

NOM :

Prénom :

Classe : PCSI

Devoir Surveillé 3

Les réponses sont à écrire exclusivement sur ce document

Les différentes questions sont indépendantes les unes des autres.

Vous accorderez un soin particulier aux justifications que vous apporterez à vos réponses, qui auront une grande importance dans votre note.

1 Tracé de courbes représentatives de fonctions et calcul d'intégrales

1.1 Tracé de la courbe représentative d'une fonction

Question 1. Créer une fonction $f(x)$ qui prend en argument un flottant x et renvoie le résultat de :

$$f(x) = 2 - \frac{1-x}{1+x^6}$$

Question 2. Construire la liste $X=[0, 0.02, 0.04, 0.06, \dots, 2.98, 3]$. On pourra utiliser la méthode de son choix.

Question 3. Construire la liste Y des images par f des éléments de la liste X

Question 4. Quelle(s) commande(s) permettent d'afficher la courbe représentative de f sur $[0;3]$?

1.2 Méthodes des trapèzes

Question 5. Écrire une fonction `Trapeze(a,b,f,n)` qui prend en argument deux flottants `a` et `b` représentant les bornes d'intégration ; une fonction `f` et un entier strictement positif `n` représentant le nombre de pas d'intégration, et qui renvoie la valeur approchée de l'intégrale de f sur $[a;b]$ avec n pas, calculée par la méthode des trapèzes.

Question 6. Calculer avec la méthode des trapèzes, en utilisant $n = 10^5$ points l'intégrale suivante :

$$\int_0^3 2 - \frac{1-x}{1+x^6} dx$$

On pourra utiliser toutes les fonctions de l'exercice ; y compris celles de la partie 1.1.

2 Manipulation de listes

Question 7. Écrire une fonction `testpair(L)` qui prend en argument une liste `L` et qui renvoie un booléen indiquant si `L` est de longueur paire ou non.

Dans la suite de cette exercice, les listes manipulées seront supposées de longueur paire.

Question 8. Écrire une fonction `decoupe(L)` qui prend en argument une liste `L` de longueur paire et qui renvoie deux listes `Lg` et `Ld` de même longueur où les éléments de `Lg` sont les éléments situés au début de la liste `L` et les éléments de `Ld` ceux situés à la fin de la liste `L`. On utilisera les techniques de slicing.

Question 9. Écrire une fonction `compare(L)` qui prend en argument une liste `L` de longueur paire et qui vérifie si la somme des éléments de la première moitié des éléments de `L` est plus grande que la somme des éléments de la seconde moitié des éléments de `L` (comme définie dans la question précédente). Cette fonction renverra 0 si ce sont les éléments de la première moitié de `L` qui ont la somme la plus grande et 1 sinon.

Question 10. Quelle est la complexité de l'algorithme ainsi écrit ?

3 Chaînes de caractères

Question 11. (Question de cours)

Écrire une fonction `motdschaine(s,mot)` qui prend en argument deux chaînes de caractères `s` et `mot` et qui renvoie un booléen indiquant si la chaîne de caractères `mot` est présente dans la chaîne de caractères `s`. Il est interdit d'utiliser directement la syntaxe `mot in s`. Il est par contre possible d'utiliser les techniques de slicing.

Question 12. Écrire une fonction `inverse(s)` qui prend en argument une chaîne de caractère `s` et qui renvoie la chaîne de caractères inversée. Ainsi `inverse("tom")` renverra `"mot"`

Question 13. Écrire une fonction `verifACGT(s)` qui prend en argument une chaîne de caractères `s` et qui renvoie un booléen qui indique si cette chaîne de caractères n'est constituée que des caractères A, C, G et T.

Les brins d'ADN sont codées avec des caractères 'A', 'C', 'G' et 'T'. À un brin d'ADN correspond un brin d'ADN complémentaire où le 'A' est substitué par un 'T'; le 'T' par un 'A', le 'C' par un 'G' et le 'G' par un 'T'. Ce brin complémentaire se lit par ailleurs en sens inverse.

Ainsi le brin d'ADN "AGTTGCAG" est substitué par le brin "TCAACGTC"; brin qui est lu à l'envers comme "CTG-CAACT"

Question 14. Écrire une fonction `substitue(ADN)` qui prend en argument une chaîne de caractères ADN ne contenant que des caractères 'A', 'C', 'G' et 'T' et qui renvoie la chaîne de caractères substituée et inversée comme décrit ci-haut. On se servira de la fonction précédente.