



Concours STIC/GIC session 2016

Composition : **Informatique 1**

Durée : **3 Heures**



Institut National Polytechnique
Félix Houphouët – Boigny
SERVICE DES CONCOURS

« Ordinateurs, tablette et autres téléphones interdits, Documents non autorisés » »

Si, au cours de l'épreuve, un candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il le signale sur sa copie et poursuit sa composition en expliquant les raisons des initiatives qu'il est amené à prendre.

Exercice 1 : Interprétons des codes

Que fait chacun des programmes suivants ?

1) Programme 1

```
from scipy.integrate import quad
from numpy import cos, sqrt
def devine1(alpha) :
    def f(t) :
        return cos(sqrt(t))
    return (quad(f, alpha, alpha+1)[0])
```

Quelle est l'utilité de « [0] » dans la deuxième instruction return ?

2) Programme 2

```
from scipy.inyergrate import odeint
def phi(x,t) :
    return(3*cos(x)+t)
devine2(alpha) :
    return(odeint(phi, alpha, [0, 1])[-1][0])
```

Exercice 2 : Python et la cryptographie

L'un des plus vieux codes secrets est le chiffre de César utilisé par Jules César dans ses correspondances secrètes. Il consiste en un décalage circulaire de l'alphabet utilisé. Le tableau ci-dessous présente le codage obtenu pour un décalage de 4 positions de l'alphabet. CE qui permet de coder le mot "BAC" en "FEG".

Lettre à coder	A	B	C	D	E	F	G	...	Y	Z
Lettre après codage	E	F	G	H	I	J	K	...	C	D

Un autre système de cryptographie beaucoup plus difficile à briser que le précédent fut inventé au XVI^e siècle par le français Vigenère et appelé Chiffre de Vigenère. Il consistait en une combinaison de différents chiffres de César.

On peut en effet écrire 25 alphabets décalés par rapport à l'alphabet normal :

- l'alphabet qui commence par B et finit par ...YZA
- l'alphabet qui commence par C et finit par ...ZAB
- etc.

Le codage va s'effectuer sur le principe du chiffre de César : on remplace la lettre d'origine par la lettre occupant la même place dans l'alphabet décalé.

Mais à la différence du chiffre de César, un même message va utiliser non un, mais plusieurs alphabets décalés. Pour savoir quels alphabets doivent être utilisés, et dans quel ordre, on utilise une clé.

Par exemple si l'on choisit "VIGENERE" comme clé, le message "Epreuve d'informatique", on procèdera comme suit :

- La première lettre du message, E, est la 5^{ème} lettre de l'alphabet normal. Elle doit être codée en utilisant l'alphabet commençant par la première lettre de la clé, V. Dans cet alphabet, la 5^{ème} lettre est le Z. E devient donc Z.
- La deuxième lettre du message, P, est la 16^{ème} lettre de l'alphabet normal. Elle doit être codée en utilisant l'alphabet commençant par la deuxième lettre de la clé, I. Dans cet alphabet, la 16^{ème} lettre est le X. P devient donc X, etc.

Quand on arrive à la dernière lettre de la clé, on recommence à la première.

- 1) Proposer un programme Python qui encode une chaîne de caractères alphabétiques en utilisant le Chiffre de Vigenère. La clé est demandée au départ à l'utilisateur.
- 2) Proposer un programme Python qui décode une chaîne de caractères alphabétiques précédemment codée avec le Chiffre de Vigenère. La clé est bien sûr demandée au départ à l'utilisateur.

Exercice 3 : Python et les Maths

On considère la fonction g définie sur $[0, 2[$ par

$$g(x) = \begin{cases} x & \text{pour } 0 \leq x < 1 \\ 1 & \text{pour } 1 \leq x < 2 \end{cases}$$

- 1) Définir la fonction g .
- 2) Proposer un programme Python permettant de tracer la courbe représentative sur $[0, 2[$ de la fonction g , c'est-à-dire la ligne brisée reliant les points $(x, g(x))$ pour x variant de 0 à 1,99 avec des pas de 0,01.
- 3) Définir une fonction f donnée de manière récursive sur $[0, +\infty[$ par

$$f(x) = \begin{cases} g(x) & \text{pour } 0 \leq x < 2 \\ \sqrt{x} f(x-2) & \text{pour } 2 \leq x \end{cases}$$

- 4) Proposer en Python un programme permettant de tracer la courbe représentative sur $[0, 6]$ de la fonction f , c'est-à-dire la ligne brisée reliant les points $(x, g(x))$ pour x variant de 0 à 1,99 avec des pas de 0,01.
- 5) Donner en Python une fonction **bornee(f, betha, k)** permettant de calculer, à 10^{-k} près, la plus petite valeur $\alpha > 0$ telle que $f(\alpha) > \beta$

Exercice 4 : Un peu de Base de données

Soit la base de données constituées des tables ou relations suivantes :

PILOTE (NUMPIL, NOMPIL, ADR, SAL)

AVION (NUMAV, NOMAV, CAPACITE, LOC)

VOL (NUMVOL, NUMPIL, NUMAV, VILLE_DEP, VILLE_ARR, H_DEP, H_ARR)

- 1) Donnez le code SQL pour créer les tables ci-dessus ; le choix du type des attributs est un critère d'appréciation. (2 points)
- 2) Exprimer les requêtes suivantes dans le langage SQL
 - (2.1) Quels sont les pilotes gagnant moins de 20000?
 - (2.2) Quels sont les pilotes conduisant au moins un vol au départ d'Abidjan?
 - (2.3) Quels sont les pilotes conduisant un vol au départ de chez eux avec un avion localisé dans leur ville?
 - (2.4) Quels sont les pilotes conduisant des avions de plus de 300 places?