DS 1
Informatique

Simon Dauguet
simon.dauguet@gmail.com

Mercredi 24 Septembre 2025

Le devoir dure 2h.

La qualité de la rédaction et de la présentation seront prises en compte dans la notation. On prendra bien garde à la justesse et la précision des justifications.

Si un candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il l'identifiera clairement sur la copie et explicitera les décisions qu'il sera amené à prendre.

La calculatrice n'est pas autorisée.

Le sujet comporte 3 pages.

Exercice 1 (Questions de cours) :
Donner les syntaxes ou les définitions suivantes :

1. Commande d'interactivité avec l'utilisateur et type de ce qui est récupérer par python
2. Syntaxe des deux boucles
3. Syntaxe complète de la structure conditionnelle
4. Définition des opérateurs : `//`, `%`
5. Donner deux définitions de l'opérateur `+`
6. Donner la liste de tous les booléens ; et l'opérateur de comparaison d'égalité
7. Quelle est la différence entre `print` et `return` ?
8. Quelle est la différence entre une fonction et une procédure ?
9. Quelle est la commande qui permet d'avoir la valeur d'une variable sous forme de chaîne de caractères ?

Exercice 2 (Lecture de code et cours) :
On considère le code suivant :

```
1  def Conway(n) :
2      """n -- entier naturel"""
3      N=str(n)
4      L=""
5      k=0
6      while k<len(N) :
7          c=1
8          P=True
9          while k+c<len(N) and P==True :
10             if N[k+c]==N[k] :
11                 c=c+1
12             else :
13                 P=False
14         L=L+str(c)+str(N[k])
15         k=k+c
16     return(int(L))
```

1. À quoi sert la ligne 2 ?
2. Quel est le sens de `N[k]` qui apparaît ligne 10 ? Et le `len(N)` à la ligne 9 et 6 ?
3. Rappeler la définition de la fonction `str`. Pourquoi, à la ligne 14, n'a-t-on pas simplement écrit `L+"c"+"N[k]"` ?
4. À quoi sert la variable locale `P` dans le code ? Quel est le rôle de la variable `c` ?
5. Calculer `Conway(1)`, `Conway(Conway(1))` et `Conway(Conway(Conway(1)))`. A priori, que devrait renvoyer `Conway(223)` ?
6. Écrire une fonction `Suite_Conway(p,n)` qui prend en argument deux entiers p et n qui renvoie le n-eme terme de la suite de Conway[1] en démarrant avec p comme premier terme. On pourra bien sûr, utiliser la fonction `Conway` écrite au-dessus.

On considère le code suivant :

```
1  def mystere(n:int) -> int :
2      """n -- entier naturel"""
3      N = str(n)
4      C = [0]*10
5      for k in range(len(N)) :
6          C[int(N[k])] += 1
7      m = ""
8      for k in range(0,10) :
9          if C[k]>0 :
10             m += str(C[k])+str(k)
11     return(int(m))
```

7. Expliquer la ligne 4 : quel est le sens de l'opérateur `*` ?
8. Que renvoies `mystere(2025)` ? Expliquer ce que fait la fonction `mystere`.
9. Quel est l'intérêt de la condition de la ligne 9 ?
10. À quoi sert la variable `C` ? Quel est son rôle ?
11. Quel est la différence avec la fonction `Conway` ?
12. Proposer une fonction `somme(n:int) -> int` qui utilise la fonction `mystere` et qui permet de renvoyer la somme des chiffres qui compose `n`. Par exemple, `somme(2025)` devra renvoyer 9 car $2+0+2+5=9$.

1. John Conway (1937-2020) était un grand mathématicien, auteur de la suite de Conway présenté ici et connue du grand public comme créateur du Jeu de la Vie.

Exercice 3 (Quelques fonctions) :
On considère la suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ définie par $u_0 = 4$ et $\forall n \in \mathbb{N}$, $u_{n+1} = u_n^2 - 3$.

1. Proposer une fonction `suite(n:int) -> float` qui renvoie le terme u_n.
2. Proposer une fonction `suiteListe(n:int) -> list` qui renvoie la liste de tous les termes de 0 à n.
3. Proposer une fonction `depassement(M:float) -> int` qui renvoie le premier indice $n \in \mathbb{N}$ tel que $u_n \geq M$.

Exercice 4 (Chaînes de caractères) :

1. Proposer une fonction `nbOcc(let:str, phrase:str) -> int` qui renvoie le nombre d'occurrence de la lettre `let` dans la chaîne de caractères `phrase`. Par exemple, `nbOcc("a","Ahbahcaalors")` renverra 3.
2. Proposer une fonction `nbOcc2(mot:str, phrase:str) -> int` qui renvoie le nombre d'apparition de la sous-chaîne `mot` dans la chaîne de caractères `phrase`. Par exemple, `nbOcc2("la","Lalaland")` renverra 2, et `nbOcc2("aa","Laaaa")` renverra 3.

Exercice 5 (Exo Bonus) :
On rappelle que `3*"a"` correspond à la chaîne de caractères `"aaa"`.

1. Proposer une procédure `carre(n:int) -> None` qui affiche un carré d'étoiles de longueur n. Donc `carre(4)` doit afficher le carré

```
****
*  *
*  *
****
```

2. Proposer une procédure `croix(n:int) -> None` qui affiche une croix d'étoiles à 4 branches de longueur n, avec n impair. Par exemple, `croix(5)` affichera

```
*   *
 * *
  *
 * *
*   *
```