

## Examen CT d'Algorithmique 1

Mercredi 18/12/2019 de 9h00 à 11h00

Numéro d'étudiant : ..... Note : .....

Aucun document autorisé; ordinateurs, calculatrices et téléphones portables interdits.  
Jusqu'à l'exercice 3 et pour chaque programme, vous devrez indiquer le rôle et la liste des variables.

### Exercice 1. Deux questions de cours

1 + 1 = 2 pts

- 1. J'ai perdu mon support de cours, et je ne me souviens plus de la définition complète d'un tableau 1D : *Un tableau 1D est une ... (1) ... unidimensionnelle qui permet de stocker un ensemble de valeurs de ... (2) ... en leur associant un ... (3) ... . L'accès à chacune de ces valeurs se fait par un ... (4) ... . Compléter cette définition.*

(1) .....

(2) .....

(3) .....

(4) .....

- 2. Quel est le résultat de l'exécution du programme Python suivant, pour  $a = 15$  et  $b = 27$ ?

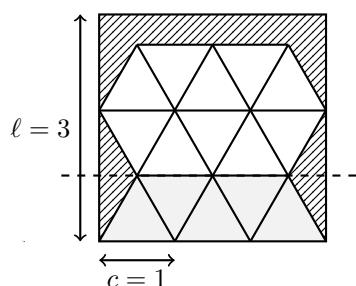
```
# Role : Rien de spécial.
# Variables
#   a, b, c : entier
a = int(input("Valeur de a= ")) # valeur lue : 15
b = int(input("Valeur de b= ")) # valeur lue : 27
a = a + 2
b = ((a // 2) * 4) - 2
c = b % 17
a = a - (b + 2)
b = a + b
print("Finalement a = ", a, ", b = ", b, " et c = ", c, ".")
```

.....

### Exercice 2. Machine à découper des triangles équilatéraux

2 pts

Une machine découpe, dans une plaque carrée de longueur  $\ell$ , des triangles équilatéraux de côté  $c$ , par ligne, comme illustré ci-dessous pour  $(\ell, c) = (3, 1)$ .



#### Remarques :

- La hauteur d'un triangle équilatéral de côté  $c$  est  $h = c \cdot \sqrt{3}/2$ .
- L'aire d'un triangle équilatéral de côté  $c$  est  $a = c^2 \cdot \sqrt{3}/4$ .
- En Python, la fonction racine carrée (sqrt) est disponible dans le module math.

- 1. Écrire un programme qui lit la longueur  $\ell$  en cm de la plaque et celle du côté  $c$  du triangle (en cm, également), puis qui détermine et affiche le nombre de triangles qu'il est possible de découper, ainsi que la surface en  $\text{m}^2$  de déchet (partie hachurée) après découpe.

Indice : Pour vous aider, commencez par déterminer le nombre de triangles qu'il est possible de découper sur une ligne (triangles grisés, délimités par les pointillés).



Numéro d'étudiant : .....

### **Exercice 3. Point dans un cercle**

$$0.5 + 1.5 = 2 \text{ pts}$$

Soit un cercle de rayon  $r$  et de centre de coordonnées  $(0, 0)$ . Un point de coordonnées  $(x, y)$  est à l'intérieur du cercle de centre  $(0, 0)$  si et seulement si :

$$x^2 + y^2 \leq r^2.$$

- 1. Le point de coordonnées  $(x, y) = (5.0, 12.0)$  est-il à l'intérieur du cercle de rayon  $r = 17.0$  ?

.....

- 2. Écrire un programme qui lit les coordonnées  $(x, y)$  d'un point et le rayon  $r$  du cercle, et qui détermine et affiche si le point est à l'intérieur du cercle de centre  $(0, 0)$ .

## Exercice 4. Structures conditionnelles

1 pt

Soit le programme Python suivant.

```
# t, i : entier
t = int(input("t= "))
i = int(input("i= "))
if ((t / 3) * i) - t == 0:
    print("A", end="")
    if t % i == 1:
        print("B")
    else:
        print("C")
else:
    print("D", end="")
    if t % i == 0:
        print("E")
    else:
        print("F")
```

- 1. Donner 4 couples de valeurs  $(t, i)$  pour lesquels le programme Python affichera : AB, AC, DE, et DF.

(AB) .....

(AC) .....

(DE) .....

(DF) .....

## Exercice 5. Somme des entiers impairs

**1 + 1 = 2 pts**

Soit  $n > 0$  un entier lu au clavier.

- 1. Écrire un programme qui lit la valeur  $n$ , puis qui calcule et affiche la somme des entiers impairs positifs strictement inférieurs à  $n$  en utilisant une boucle tant-que.

Numéro d'étudiant : .....

- 2. Est-il possible d'utiliser une boucle pour? Si oui, modifier le programme précédent. Si non, proposer une explication.

.....

.....

.....

.....

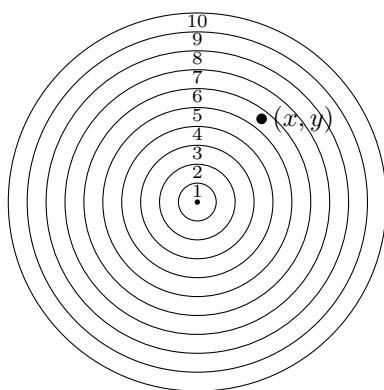
.....

.....

## **Exercice 6. En plein dans le 1000**

$$2 + 1 = 3 \text{ pts}$$

Une cible de centre de coordonnées  $(0, 0)$  est constituée de 10 cercles concentriques, de rayons variant de 1 à 10. Une flèche est lancée sur la cible aux coordonnées  $(x, y)$ , dans le cercle de rayon  $r$ , comme illustré sur le schéma ci-dessous où  $r = 6$ .



En fonction du cercle dans lequel la flèche atterrit, elle rapporte un certain nombre de points  $n$  définit de la manière suivante :

$$n = \begin{cases} 50 & \text{si } (x, y) = (0, 0), \\ 20 - r & \text{si } r \in \{1, \dots, 10\}, \\ 0 & \text{sinon.} \end{cases}$$

**Remarque :** si la flèche atterrit exactement sur le cercle de rayon  $r$ , elle est considérée à l'intérieur du cercle de rayon  $r$ , et rapporte également  $n = 20 - r$  points.

- 1. Écrire un programme qui lit les coordonnées  $(x, y)$  de la flèche, puis détermine de manière itérative le rayon  $r$  du cercle dans lequel elle atterrit, et affiche le nombre de points qu'elle rapporte.

.....  
.....  
.....  
.....

- 2. Modifier le programme précédent pour effectuer le même traitement sans utiliser de structure itérative.

### Exercice 7. Tri pour deux valeurs

$$2 + 2 = 4 \text{ pts}$$

Soit  $T$  un tableau de taille  $n$ , où chaque élément ne peut être que 0 ou 1. On souhaite trier le tableau par ordre croissant. Par exemple, pour le tableau  $T = \{0, 1, 1, 0, 0\}$  de taille  $n = 5$ , le résultat sera  $T = \{0, 0, 0, 1, 1\}$ .

- 1. Écrire un programme qui lit la taille  $n$  et le contenu du tableau  $T$ , et qui trie le tableau en utilisant une méthode par comptage. Une méthode par comptage consiste à déterminer le nombre d'apparitions de chaque valeur (0 et 1), puis de construire le tableau résultat en fonction.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Numéro d'étudiant :** .....

- 2. En vous inspirant du tri sélection-permutation vu en CM, proposer un nouveau programme (en omettant la phase de lecture du contenu du tableau) pour trier le tableau en ne le parcourant qu'une seule fois.

### **Exercice 8. Recherche dans un tableau trié 2D**

$$2 + 2 = 4 \text{ pts}$$

Soit  $T$  un tableau 2D d'entiers de taille  $\ell \times c$ , c'est-à-dire,  $\ell$  lignes et  $c$  colonnes, qui possède la propriété suivante : si on parcourt le tableau  $T$  ligne par ligne, de gauche à droite, la séquence des éléments rencontrés est strictement croissante (sans doublon). Par exemple, pour  $(\ell, c) = (3, 4)$ , le tableau  $T$  pourrait être :

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 1  | 5  | 23 | 24 |
| 32 | 47 | 56 | 57 |
| 60 | 71 | 82 | 90 |

Étant donné un entier  $e$ , si  $e$  appartient au tableau  $T$ , on souhaite rechercher puis afficher les indices de cet élément dans  $T$  (et  $(-1, -1)$  si  $e$  n'appartient pas à  $T$ ).

- 1. Écrire un programme qui lit la taille  $\ell \times c$ , le contenu du tableau  $T$  en vérifiant la propriété ci-dessus, et un élément  $e$ , puis qui recherche et affiche les indices de  $e$  dans  $T$  en faisant une recherche exhaustive.

**Numéro d'étudiant :** .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 2. Modifier (en omettant les phases de lecture et vérification) le programme précédent pour ne plus faire de recherche exhaustive, mais en utilisant la propriété du tableau.