

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)

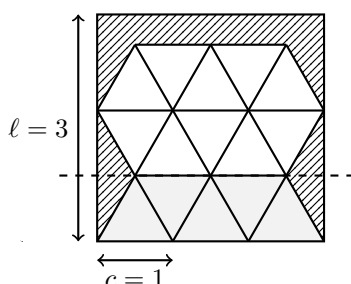
- 2. Quel est le résultat de l'exécution du programme Python suivant, pour $a = 15$ et $b = 27$?

```
# Rôle : Rien de special.
# 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 ℓ , 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 ℓ 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 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'intérieure 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'intérieure 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 $(0, 0)$.

[illegible]

1 pt

```
# 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")
```

- (AB)
- (AC)

(DE)

(DF)

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

► 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.

[illegible]

Numéro d'étudiant :

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

.....

.....

.....

.....

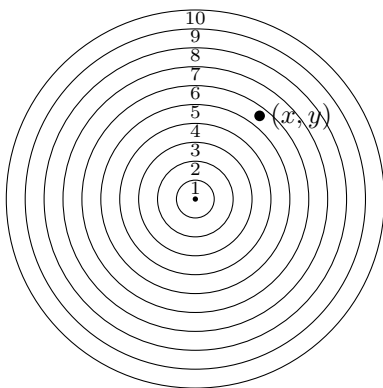
.....

.....

Exercice 6. En plein dans le 1000

2 + 1 = 3 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 défini 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'intérieure 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 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 :

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

- 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.

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

Exercice 8. Recherche dans un tableau trié 2D

2 + 2 = 4 pts

Soit T un tableau 2D d'entiers de taille $\ell \times c$, c'est-à-dire, ℓ 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.

[illegible]