

## Algorithmique et programmation 1

CC2 - Vendredi 17/11/2023 de 14h à 15h en A5/F309

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

- Indiquer le numéro d'étudiant sur chacune des feuilles du sujet.
- Aucun document n'est autorisé, ni ordinateur, tablette, calculatrice et/ou téléphone portable.
- L'examen est noté sur 20 points, le barème est donné à titre indicatif.
- Les programmes doivent être écrits en Python 3, en utilisant uniquement les notions vues en cours. Par conséquent, **l'utilisation des fonctions** (autres que celles vues en CM/TD), **des tableaux et des chaînes de caractères** (autre que pour l'affichage) ... ou toute autre spécificité du langage est interdite. Le non respect de cette consigne entraînera la note de 0 à la question concernée.
- Pour l'**exercice 2.2 uniquement**, la réponse doit contenir une entête incluant le rôle et la liste des variables (nom et type).

### Exercice 1. Questions à choix multiples

3 pts

Toutes les questions de cet exercice sont indépendantes. Cocher la ou les bonnes réponses :

- +1 pt par bonne réponse,
- -0.5 pt par mauvaise réponse ou réponse oubliée.

Ensuite, la note finale de l'exercice sera calculée au *prorata* du nombre de points.

► 1. Combien de fois le traitement `foo()` sera-t-il exécuté ?

```
n = ... # valeur entière lue au clavier
for i in range(n):
    for j in range(i+1):
        foo()
```

- 0 fois
- $n^2$  fois
- $(n \cdot (n - 1)) / 2$
- $(n \cdot (n + 1)) / 2$
- Il y aura une erreur. Laquelle : .....  
.....

► 2. Quel est le résultat de l'exécution du programme Python suivant ?

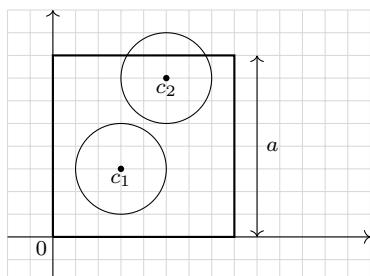
```
T = [0 for i in range(10)]
for i in range(10):
    T[i] = i
for i in range(10):
    print(T[10-i], end='')
```

- 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
- Il y aura une erreur. Laquelle : .....  
.....

## Exercice 2. Un rond dans un carré

$$1.5 + 2.5 = 4 \text{ pts}$$

Soit un carré de côté  $a$ , dont le sommet inférieur gauche est de coordonnée  $(0, 0)$ , comme illustré sur la figure ci-dessous avec  $a = 8$ . On souhaite tracer un cercle de centre  $c$  de coordonnées  $(x_c, y_c)$  et de rayon  $r$ , et dont le centre est dans le carré. En fonction de la position du centre  $c$  du cercle et de son rayon  $r$ , ce cercle peut être complètement dans le carré comme le cercle de centre  $c_1$ , ou non comme celui de centre  $c_2$ .



*Si le bord du cercle coïncide avec le bord du carré, le cercle sera considéré comme complètement dans le carré.*

- 1. Quelles conditions doivent vérifier  $a$ ,  $(x_c, y_c)$  et  $r$  pour que le cercle soit complètement dans le carré ?

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

- 2. Écrire un programme qui lit les données réelles  $(a, x_c, y_c, r)$ , puis qui détermine et affiche si le cercle de centre  $c$  de coordonnées  $(x_c, y_c)$  et de rayon  $r$  est complètement dans le carré de côté  $a$ .

### **Exercice 3. Déroulage de boucles**

$$1 + 3 = 4 \text{ pts}$$

Soit le programme Python suivant, où  $n$  est un entier lu au clavier.

```
for i in range(1, 2*n):
    if i < n:
        print(i, end=' ')
    else:
        print(2*n-i, end=' ')
```

- 1. Qu'affiche ce programme pour  $n = 5$  ?

► 2. Écrire un programme qui lit un entier  $n$ , puis qui, par exemple pour  $n = 4$ , affiche 4 3 2 1 2 3 4.

#### Exercice 4. Rebonds d'une balle

$$1 + 4 = 5 \text{ pts}$$

De manière simplifiée, lorsqu'une balle est lâchée d'une hauteur  $h_0 > 0$  (en mètre) sans vitesse initiale, sa vitesse lors de son impact au sol (en ignorant les frottements) est donnée par :

$v_0 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h_0}$ , où  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$  correspond à l'accélération de la pesanteur.

Immédiatement après l'impact, sa vitesse est donnée par :

$v_1 = \epsilon \cdot v_0$ , où  $\epsilon \in ]0, 1[$  est le coefficient de restitution de la balle.

La balle remonte alors à la hauteur  $h_1$  définie de la manière suivante :

$$h_1 = \frac{1}{2 \cdot q} v_1^2.$$

Étant donnés  $h_0$  et  $\epsilon$ , on souhaite connaître le nombre de rebonds que fait la balle avant d'être immobilisée.

- 1. Que signifie "la balle est immobilisée" ?

---

Algorithmique et programmation 1

3/5

- 2. Écrire un programme qui lit les données  $h_0$  et  $\epsilon$ , qui vérifie si elles satisfont les contraintes, puis qui détermine le nombre de rebonds que fait la balle avant d'être immobilisée.

## Exercice 5. Déroulage de double boucles

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

Soit le programme Python suivant, où  $n$  est un entier lu au clavier.

```
for i in range(n+1):
    for j in range(n+1):
        if j == n-i:
            print(".", end=' ')
        else:
            print("#", end=' ')
    print()
```

- 1. Que fait ce programme pour  $n = 6$  ?

*Répondre sur le bloc gris à droite de la question.*

Numéro d'étudiant : .....

- 2. Réécrire le programme sans utiliser aucune instruction conditionnelle (**if-else**).