

Algorithmique 1

CT2 - Lundi 11/01/2021 de 8h30 à 10h30

- Aucun document n'est autorisé, ni aucun matériel électronique (ordinateurs, calculatrices et/ou téléphones portables).
- 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, ... ou tout autre spécificité du langage est interdite.
- Pour les **exercices 2, 3 et 7**, chaque réponse doit contenir une entête incluant le rôle et la liste des variables (nom et type).

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.*
- 2. Quel est le résultat de l'exécution du programme Python suivant, pour $a = 12$?

```
1 # Variables
2 #   a, b, c : entier
3 #   d : boolean
4 a = int(input("Valeur de a= ")) # valeur lue : 12
5 b = (((a + 2) // 3) * 3) - 1
6 c = (((a + 2) / 3) * 3) - 1
7 d = (b == c)
8 print("Finalement b = ", b, ", c = ", c, " et d = ", d, ".")
```

Exercice 2. Conversion euros ↔ dollars américains

1 pt

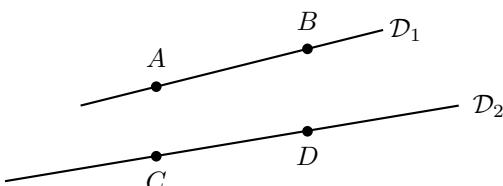
Au cinéma de quartier, vous pouvez payer indifféremment en euros et en dollars américains. Au 8/01/2021, le cours du dollar américain est le suivant : 1 dollar = 0.82 euro, et la place de cinéma est affichée à 9.5 euros. Vous souhaitez y aller avec certains de vos amis, et vous voudriez connaître le prix total de votre sortie.

- 1. Écrire un programme qui lit le nombre d'amis, puis qui calcule et affiche le prix total des places en dollars.

Exercice 3. Droites parallèles, perpendiculaires ou quelconques ?

2 pts

Soient une droite \mathcal{D}_1 passant par les points $A(x_A, y_A)$ et $B(x_B, y_B)$, et une droite \mathcal{D}_2 passant par les points $C(x_C, y_C)$ et $D(x_D, y_D)$, comme illustré ci-dessous.



Leurs coefficients directeurs sont notés c_1 et c_2 , respectivement, avec par exemple $c_1 = (y_B - y_A)/(x_B - x_A)$. Finalement les deux droites sont :

- parallèles : si elles ont le même coefficient directeur, c'est-à-dire, $c_1 = c_2$,
- perpendiculaires : si elles ont des coefficients directeurs qui sont l'opposé de l'inverse l'un de l'autre, c'est-à-dire, $c_1 = -1/c_2$,
- et quelconques sinon.

- 1. Écrire un programme qui lit les coordonnées des points A, B, C et D , puis qui détermine et affiche si les droites \mathcal{D}_1 et \mathcal{D}_2 sont parallèles, perpendiculaires ou quelconques.

Exercice 4. Structures conditionnelles

1 pt

Soit le programme Python suivant.

```
1 # Variables
2 #   x, y : entier
3 x = int(input("x= "))
4 y = int(input("y= "))
5 if ((x / 2) * x) - x == 0:
6     print("A", end="")
7     if x % y == 1:
8         print("B")
9     else:
10        print("C")
11 else:
12     print("D", end="")
13     if x % y == 0:
14         print("E")
15     else:
16         print("F")
```

- 1. Donner 4 couples de valeurs (x, y) pour lesquels le programme Python affichera : AB, AC, DE, et DF.
Si ce n'est pas possible, proposer une explication.

Exercice 5. Une somme d'entiers

1 + 1 + 1 = 3 pts

Soit $n, p > 0$ deux entiers lus au clavier. On souhaite calculer la somme suivante :

$$S = 0^p + 1^p + \cdots + n^p.$$

- 1. On considère tout d'abord $p = 3$. Écrire un programme qui lit la valeur n , puis qui calcule et affiche la somme S ci-dessus, en utilisant une boucle tant-que.
- 2. Est-il possible d'utiliser une boucle pour ? Si oui, modifier le programme précédent. Si non, proposer une explication.
- 3. Finalement, écrire un programme qui lit les valeurs n et p , puis qui calcule et affiche la somme S , en utilisant la boucle la plus adaptée et sans utiliser l'opérateur puissance du langage Python.

Exercice 6. Cadeau de naissance

1 + 1.5 + 1.5 = 4 pts

À la naissance de Marie, son grand-père, lui ouvre un compte bancaire, et y dépose 100 euros. Ensuite, à chaque anniversaire, le grand-père de Marie verse à nouveau 100 euros sur ce compte, auxquels il ajoute le double (en euros) de l'âge de Marie.

- 1. Quelle somme Marie aura-t-elle sur son compte le lendemain de son deuxième anniversaire ?
- 2. Écrire un programme qui lit une valeur n , calcule de manière itérative puis affiche le contenu du compte de Marie au lendemain de son n -ième anniversaire.
- 3. Écrire un programme qui lit une somme S , calcule de manière itérative puis affiche à quel âge Marie aura au moins S euros sur son compte.

Exercice 7. Normalisation des valeurs d'un tableau

2.5 pts

Soit T un tableau de n valeurs réelles. On souhaite normaliser les valeurs de T , c'est-à-dire, remplacer $T[i]$ par $(T[i] - \min)/(max - \min)$, où \min et \max sont la plus petite et plus grande valeur de T , respectivement.

- 1. Écrire une programme qui
- lit la taille n et la valeur des éléments de T ,
 - affiche le contenu de T ,
 - normalise les valeurs de T ,
 - et affiche à nouveau le contenu de T .

Exercice 8. À l'aide!

$1 + 1.5 + 2 = 4.5 \text{ pts}$

Un étudiant vous envoie le mail suivant :

"Je ne comprends pas, mon programme Python s'interprète, mais il ne fait pas ce que je veux. Normalement, je devrais renverser les éléments de mon tableau, et ce n'est pas le cas. Pour $T = \{1,2,3,4,5\}$, j'obtiens $\{1,2,3,4,5\}$ et non $\{5,4,3,2,1\}$ comme prévu. Mais je vous assure, il n'y a pas d'erreur!".

Pour l'aider, vous lui demandez de vous envoyer son programme (ci-dessous).

```
1 # Debut
2 # ... lecture du contenu du tableau T de taille 5
3 # ... inversion des elements
4 for i in range(5):
5     tmp = T[i]
6     T[i] = T[4-i]    # /!\ 4 = 5 - 1
7     T[4-i] = tmp
8 # Fin
```

- 1. Dérouler le programme sur le tableau $T = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ de taille 5. Que fait le programme ?
- 2. Si le programme est erroné, ré-écrire complètement le programme, en corrigeant et expliquant précisément le problème. Sinon, proposer une explication.

Maintenant, on considère que T est un tableau 2D de taille $n \times n$. On souhaite effectuer ce même renversement suivant les lignes et les colonnes, toujours sans utiliser de tableau intermédiaire, comme ci-dessous :

$$\begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{array} \rightarrow \text{renversement} \rightarrow \begin{array}{ccc} 9 & 8 & 7 \\ 6 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{array}$$

- 3. Écrire un programme qui lit la taille n et le contenu du tableau T , qui effectue le renversement, puis qui affiche le tableau résultat.