



## Première partie, questions à choix multiple

Pour chaque question, marquer la case correspondant à la réponse correcte sans faire de ratures. Il n'y a qu'une seule réponse correcte par question.

### Question [SCQ-01] :

On considère l'algorithme suivant :

<b>algo</b>
entrée : $L$ liste de $n$ lettres sortie : valeur binaire (oui/non)
<pre> s ← oui Pour i allant de 1 à <math>\lfloor \frac{n}{2} \rfloor</math>   Si <math>L(i) \neq L(n+1-i)</math>     s ← non Sortir: s </pre>

Pour quelle liste de lettres en entrée la sortie de l'algorithme ci-dessus est-elle un oui?

- MALAYALAM     
 CHACHACHA     
 HAHAHAH     
 ALABAMA

### Question [SCQ-02] :

On considère l'algorithme suivant :

<b>algo</b>
entrée : $n$ nombre entier positif sortie : nombre entier positif
<pre> s ← 0 Pour i allant de 1 à n   Pour j allant de 1 à i     Pour k allant de j à i       s ← s + 1 Sortir: s </pre>

Quelle est la sortie de **algo**(3) ?

- 10     
 9     
 6     
 27

### Question [SCQ-03] :

Quelle est la complexité temporelle de l'algorithme de la question 2 ?

- $\Theta(n)$      
  $\Theta(n^2)$      
  $\Theta(n^3)$      
  $\Theta(n^4)$

**Question [SCQ-04] :**

On considère l'algorithme suivant :

<b>algo</b>
entrée : $A, B$ deux nombres entiers positifs sortie : nombre entier positif
<pre> <b>Si</b> <math>B = 0</math>     <b>Sortir:</b> 1 <b>Si</b> <math>B</math> est pair     <b>Sortir:</b> <math>(\text{algo}(A, B/2))^2</math> <b>Si non</b>     <b>Sortir:</b> <math>(\text{algo}(A, (B - 1)/2))^2 \cdot A</math> </pre>

Quelle est la sortie de  $\text{algo}(A, B)$  ?

- $A^B$ 
                 
   $A \cdot B$ 
                 
   $B^A$ 
                 
   $A^2$  si  $B$  est pair;  
   
  $A^3$  si  $B$  est impair

**Question [SCQ-05] :**

Si  $A, B$  sont chacun des nombres à  $n$  chiffres, combien d'instructions seront-elles lues par l'algorithme de la question 4 jusqu'à ce qu'il termine ? (ceci correspond à la complexité temporelle de l'algorithme, si on ne tient pas compte de la complexité des opérations en elles-mêmes)

- $\Theta(n)$ 
                 
   $\Theta(10^n)$ 
                 
   $\Theta(2^n)$ 
                 
   $\Theta(n^n)$

**Question [SCQ-06] :**

On considère deux algorithmes  $\text{algo1}(n)$  et  $\text{algo2}(n)$  dont les complexités temporelles sont respectivement données par  $\frac{n}{2}$  et  $2n^2$  (on suppose ici que ces complexités temporelles sont *exactes*).

L'exécution de  $\text{algo1}(1'000)$  sur une machine donnée (disons la machine A) termine en 1 minute.

L'exécution de  $\text{algo2}(1'000)$  sur une autre machine (disons la machine B) termine également en 1 minute.

Si on exécute maintenant  $\text{algo1}(10'000)$  sur la machine A et  $\text{algo2}(10'000)$  sur la machine B, alors :

- $\text{algo1}(10'000)$  termine en 10 minutes et  $\text{algo2}(10'000)$  termine en 100 minutes  
  $\text{algo1}(10'000)$  termine en 5 minutes et  $\text{algo2}(10'000)$  termine en 200 minutes  
  $\text{algo1}(10'000)$  termine en 10 minutes et  $\text{algo2}(10'000)$  termine en 200 minutes  
  $\text{algo1}(10'000)$  termine en 5 minutes et  $\text{algo2}(10'000)$  termine en 100 minutes

**Question [SCQ-07] :**

Soient  $x = 108$  et  $y = 124$  deux nombres entiers positifs, chacun représenté en binaire avec la représentation des nombres entiers positifs sur 8 bits.

On effectue une opération XOR bit-à-bit sur ces deux nombres (c'est-à-dire qu'on effectue l'opération XOR sur le premier bit de  $x$  et le premier bit de  $y$ , puis la même opération sur le second bit de  $x$  et le second bit de  $y$ , etc., sans jamais considérer de retenue). On obtient ainsi une nouvelle séquence de 8 bits. Quel est le nombre entier positif  $z$  représenté par cette nouvelle séquence de 8 bits ?

 16 232 8 222**Question [SCQ-08] :**

On considère le problème suivant :

Etant donné une liste  $L$  de  $n$  nombres entiers relatifs, identifier le plus grand sous-ensemble  $S \subset \{1, \dots, n\}$  (i.e., le sous-ensemble avec le plus grand nombre d'éléments) tel que  $\sum_{i \in S} L(i) \geq 0$ .

Parmi les affirmations ci-dessous, laquelle est vraie?

 Ce problème fait partie de la classe P. Ce problème fait partie de la classe NP, mais on ne sait pas s'il fait partie de la classe P. Ce problème fait partie de la classe NP, donc il ne fait pas partie de la classe P. On ne sait pas si ce problème fait partie de la classe P, ni s'il fait partie de la classe NP.**Question [SCQ-09] :**

Les lignes du programme suivant ont été mélangées. Remettez les instructions dans le bon ordre afin que le programme parcoure les éléments de la liste **values** et ajoute les valeurs à **evens** ou **odds** en fonction de si elles sont paires ou impaires, respectivement.

*Note:* Les indentations sont conformes au programme final attendu.

```
(1) values: list[int] = [3, 14, 10, 15, 11, 15, 14, 16, 5, 4]
(2)     if val % 2 == 0:
(3)         odds.append(e)
(4)         evens.append(e)
(5)     else:
(6) odds: list[int] = []
(7) evens: list[int] = []
(8) for val in values:
```

 1, 7, 6, 8, 2, 4, 5, 3 1, 7, 6, 8, 2, 3, 5, 4 1, 8, 7, 6, 2, 4, 5, 3 1, 8, 7, 6, 2, 3, 5, 4

## CATALOGUE

### Question [SCQ-10] :

Une année est dite bissextile si elle remplit l'une ou l'autre des conditions suivantes: (1) l'année est divisible par 4 mais pas par 100; ou (2) l'année est divisible par 400.

Dans la fonction `is_leap_year` définie ci-après, par quoi remplacer `<condition>` pour que celle-ci renvoie `True` lorsque `year` est une année bissextile, et `False` sinon?

```
def is_leap_year(year: int) -> bool:
    return <condition>
```

- `(year % 4 == 0 and year % 100 != 0) or year % 400 == 0`
- `(year % 4 == 0 and year % 100 != 0) and year % 400 == 0`
- `year % 4 == 0 and (year % 100 != 0 or year % 400 == 0)`
- `(year % 4 == 0 or year % 400 == 0) and year % 100 != 0`

### Question [SCQ-11] :

Quel sera le résultat affiché suite à l'exécution de ce programme?

```
values: list[int] = [7, 14, 7, 18, 5, 20, 17, 15, 12, 15]
output: int = 0
skip: bool = False
for val in values:
    if not skip:
        if output % 2 == 0:
            output += val
        else:
            output -= val
    skip = not skip

print(output)
```

- 0
- 40
- 2
- 24

### Question [SCQ-12] :

Quel extrait de code minimal permet d'ouvrir le fichier `output.txt` en mode écriture et d'écrire la chaîne de caractères `"Hello, World!"` dans le fichier, et de fermer correctement le fichier après l'écriture quoi qu'il arrive?

- ```
with open("output.txt", "w", encoding="utf-8") as file:
    file.write("Hello, World!")
```
- ```
with open("output.txt", "w", encoding="utf-8") as file:
    file.write("Hello, World!")
    file.close()
```
- ```
file = open("output.txt", "w", encoding="utf-8")
file.write("Hello, World!")
file.close()
```
- ```
file = open("output.txt", "w", encoding="utf-8")
file.write("Hello, World!")
```

## CATALOGUE

### Question [SCQ-13] :

Quel sera le résultat affiché suite à l'exécution de ce programme?

```
mapping: dict[str, list[int]] = {"a": [5, 7], "e": [9, 10], "i": [7, 15]}
result: int = 0
for char, ints in mapping.items():
    if char == "a" or char == "i":
        for i in range(len(ints)):
            if i % 2 == 0:
                result += ints[i]
            else:
                result -= ints[i]
    else:
        for i in range(len(ints)):
            if ints[i] % 2 == 0:
                result = result * 2
            else:
                result = -result

print(result)
```

-4

20

8

-12

### Question [SCQ-14] :

Quel sera le résultat affiché suite à l'exécution de ce programme?

```
titles = ["Programming", "Programmation", "Programmierung"]
pro = 0
amm = 0
ng = 0
other = 0
for title in titles:
    if title.startswith("pro"):
        pro += 1
    if "amm" in title:
        amm += 1
    if title.endswith("ng"):
        ng += 1
    else:
        other += 1

print(f"pro: {pro}, amm: {amm}, ng: {ng}, other: {other}")
```

pro: 0, amm: 3, ng: 2, other: 1

pro: 3, amm: 3, ng: 2, other: 1

pro: 0, amm: 3, ng: 2, other: 0

pro: 3, amm: 3, ng: 0, other: 0

## CATALOGUE

### Question [SCQ-15] :

Considérez les déclarations suivantes:

```
@dataclass
```

```
class City:
    name: str
    location_x: int
    location_y: int
```

```
@dataclass
```

```
class Country:
    name: str
    population: int
    main_cities: list[City]
```

```
countries_by_name: dict[str, Country] = ...
```

On part du principe que le dictionnaire `countries_by_name` relie des noms de pays (en français) chacun à une instance de la classe `Country`. Quelle expression donne la liste des villes principales de Suisse, triées par ordre décroissant de leur attribut `location_x`?

- `sorted(countries_by_name["Suisse"].main_cities, key=lambda city: -city.location_x)`
- `sorted(countries_by_name.main_cities, "Suisse", key=lambda x: -x)`
- `sorted(countries_by_name, key=lambda country: -country.cities["Suisse"].location_x)`
- `sorted(countries_by_name, key=lambda city: -countries_by_name["Suisse"].location_x)`

### Question [SCQ-16] :

Quelle affirmation sur les threads et les locks est incorrecte?

- Lorsqu'un thread cherche à déverrouiller un verrou, cela peut le bloquer.
- Les threads permettent d'exécuter plusieurs séquences d'instructions en parallèle (ou avec un système *round-robin*)
- Lorsqu'un thread cherche à verrouiller un verrou, cela peut le bloquer.
- Un thread peut lui-même créer un autre thread.





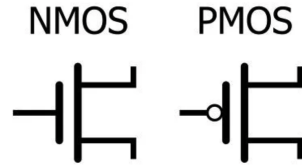


**Question 18:** Cette question est notée sur 4 points.

<sub>0</sub> <sub>1</sub> <sub>2</sub> <sub>3</sub> <sub>4</sub>

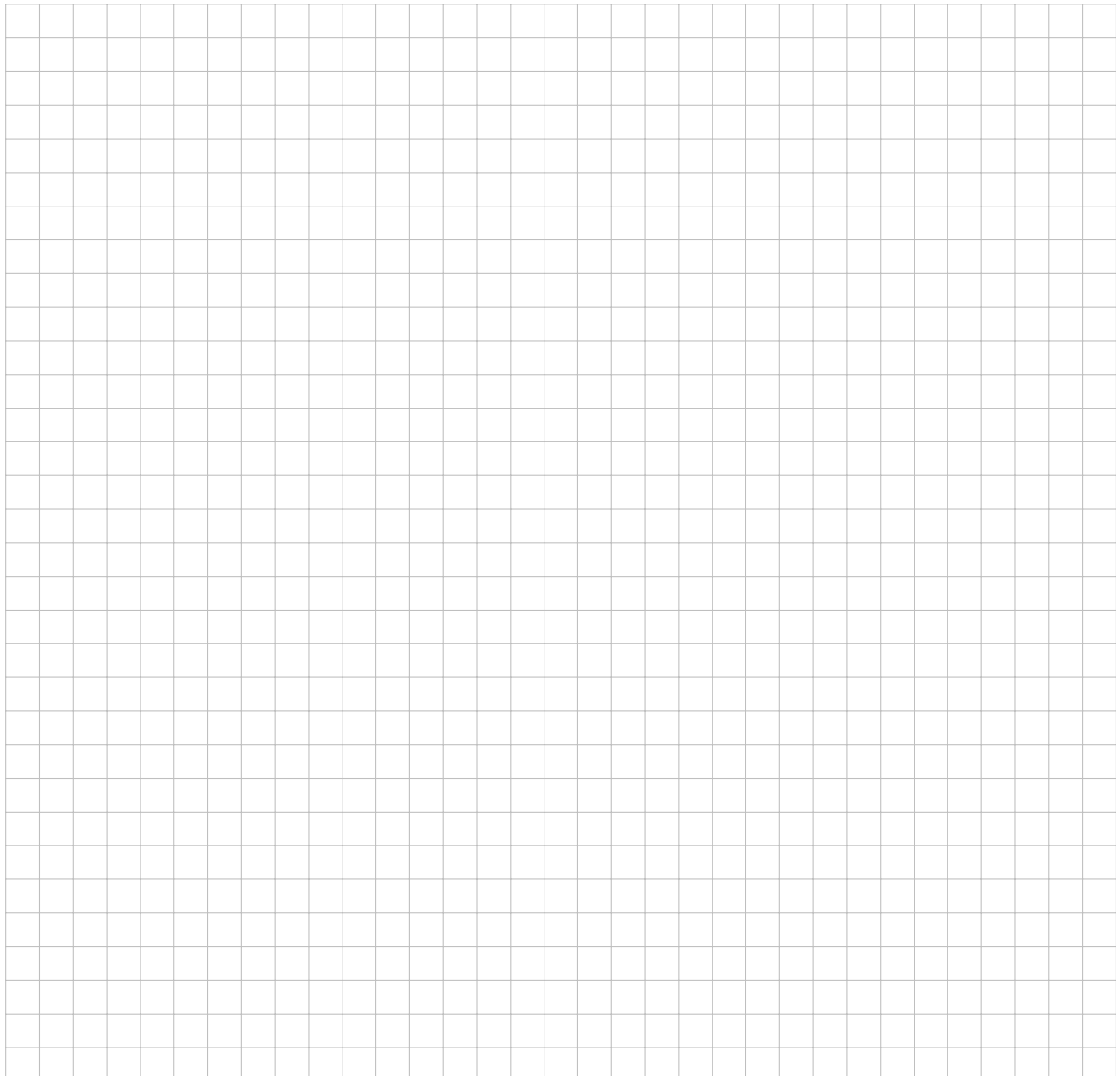
*Réservé au correcteur*

En utilisant les transistors n-mos et p-mos vus au cours:



construire une porte NOR (=NON OU) dont la sortie  $s$  vaut 1 si et seulement si les deux entrées  $x$  et  $y$  valent chacune 0.

*Rappel:* Un transistor n-mos laisse passer le courant entre l'émetteur et le collecteur si et seulement si la tension d'entrée à la base est haute; il se passe exactement le contraire dans un transistor p-mos.









**Question 22:** *Cette question est notée sur 4 points.*

0  1  2  3  4

*Réservé au correcteur*

On construit un petit système de gestion de notes d'élèves. Un élève a une liste de notes pour chaque matière.

**a) (1 point)** La classe suivante stocke le nom d'un cours et une liste de notes associées. Ajoutez-y (de manière correctement indentée) une méthode `avg_grade()` qui retourne la moyenne des notes. Si la liste de notes est vide, la méthode doit retourner `-1`.

```
@dataclass
class GradeRecord:
    course_name: str
    grades: list[float]
```

Pour le reste de la question, considérez que nous avons en plus le code suivant:

```
@dataclass
class Student:
    id: str
    first_name: str
    last_name: str
    grade_records: list[GradeRecord]

student1 = Student(id="S001", first_name="Jane", last_name="Doe", grade_records=[
    GradeRecord("Math", grades=[6.0, 6.0, 6.0]),
    GradeRecord("English", grades=[4.5, 5.0, 6.0]),
    GradeRecord("History", grades=[6.0, 6.0, 6.0]),
    GradeRecord("Physics", grades=[5.0, 5.5, 5.0]),
])

student2 = Student(id="S002", first_name="John", last_name="Smith", grade_records=[
    GradeRecord("Math", grades=[5.5, 6.0, 4.5]),
    GradeRecord("English", grades=[5.5, 5.5, 5.5]),
    GradeRecord("History", grades=[4.5, 5.0, 5.5]),
    GradeRecord("Physics", grades=[5.0, 5.5, 5.0]),
])

all_students: list[Student] = [student1, student2]
```

## CATALOGUE

**b) (2 points)** Implémentez la fonction suivante, qui doit, à partir de la liste de tous les élèves, retourner la moyenne des notes d'un élève (identifié par son ID) pour un cours donné (identifié par son nom). Votre code doit faire appel à la méthode `avg_grade()` de la classe `GradeRecord` de la partie a). Si l'élève ou le cours n'est pas trouvé, la fonction doit retourner `-1`.

```
def get_average_grade(all_students: list[Student], student_id: str, course_name: str) -> float:
```



**c) (1 point)** Sous la ligne suivante, écrivez du code qui, en parcourant la liste `all_students` et ses sous-structures, remplit le dictionnaire `indexed_avgs` de manière à ce qu'il relie chaque identifiant élève à un dictionnaire qui, lui, relie chaque nom de cours à la moyenne des notes de l'élève pour ce cours. Comme avant, faites appel à la méthode `avg_grade()`.

Après l'exécution de votre code, par exemple, `print(indexed_avgs["S001"]["Math"])` devra afficher `6.0`.

```
indexed_avgs: dict[str, dict[str, float]] =
```



## CATALOGUE

Vous pouvez utiliser cette page au cas où vous n'auriez pas assez de place pour répondre à une question.  
*Pour faciliter la correction, merci de bien indiquer à la question donnée qu'il faut venir lire la suite ici !*

