

Ceci est le premier tour des Olympiades Suisses d'Informatique. Ce test est constitué de 16 questions à choix multiples, chacune valant 1 point.

Règles : Vous devez compléter cet examen par vous-même et sans utiliser d'intelligence artificielle. Les calculatrices sont autorisées, mais ne sont pas nécessaires.

Questions générales (10 questions) : Ces questions demandent un raisonnement logique et des concepts informatiques simples.

Questions de programmation (6 questions) : Ces questions sont composées de pseudocode facilement compréhensible et de questions sur ce pseudocode. Aucune connaissance préalable en programmation n'est nécessaire.

Important : Les problèmes de chaque section sont triés par difficulté. Souvenez-vous d'essayer les problèmes des deux sections.

Limite de temps : 40 minutes

Durée : 40 minutes

1 Questions générales

Ces questions sont des questions générales. Les 10 questions suivantes sont triées par difficulté (de la plus simple à la plus dure). Toutes les questions valent 1 point. Il n'y a pas de pénalités pour des réponses incorrectes.

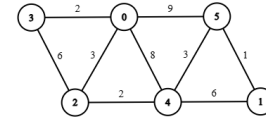
Question 2

Étant donné une suite $[5, 2, 1, 3]$, quel est le nombre d'étapes minimal nécessaire pour trier cette suite par ordre croissant ? Pour chaque étape, vous pouvez échanger deux nombres adjacents. Par exemple, $[5, 2, 1, 3]$ peut devenir $[5, 2, 3, 1]$ en une étape, mais il est impossible d'obtenir $[1, 2, 5, 3]$ en une seule étape.

A. 3 B. 4 C. 5 D. 6 E. 7

Question 3

Il y a 6 villes (numérotées 0, 1, 2, 3, 4, 5) reliées par des routes bidirectionnelles. Chaque route relie deux villes entre elles et demande un certain nombre de minutes pour être traversée, comme indiqué sur le diagramme ci-dessus. Quel est le temps minimal nécessaire pour aller de la ville 3 à la ville 1 en utilisant ces routes ?



A. 10 B. 11 C. 12 D. 13 E. 14

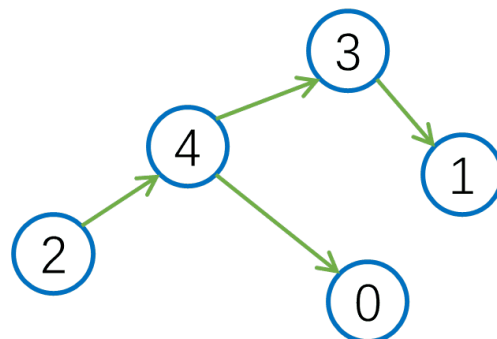
Question 4

Vous avez 9 canards jaunes et 99 canards blancs. Vous pouvez acheter un canard jaune supplémentaire pour 1 CHF et un canard blanc pour 1 CHF. Vous pouvez peindre n'importe quel canard en rouge gratuitement. Quel est le coût minimal en CHF nécessaire pour avoir le même nombre de canards de chaque couleur, sachant qu'il n'est pas possible de se débarrasser des canards ?

A. 39 CHF B. 42 CHF C. 69 CHF D. 90 CHF E. 189 CHF

Question 5

Il y a 5 villes (numérotées 0, 1, 2, 3, 4) reliées par des routes unidirectionnelles. La carte ci-dessus indique quelles sont les routes actuelles entre les villes. Il n'est pas possible de commencer dans une ville et de visiter toutes les autres villes exactement une fois en utilisant les routes actuelles. Quelle route parmi les routes suivantes, si elle était ajoutée, permettrait de visiter toutes les villes exactement une fois en commençant dans une des villes et en suivant les directions des routes ?



- A. $0 \rightarrow 1$ B. $0 \rightarrow 3$ C. $2 \rightarrow 0$ D. $2 \rightarrow 3$
 E. $4 \rightarrow 1$

Question 6

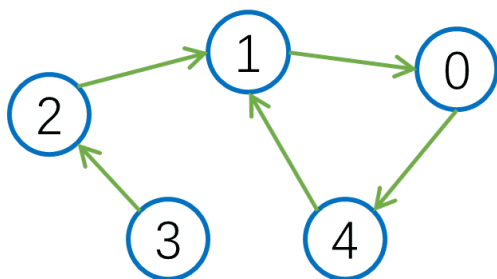
La souris Stoffl pense à un nombre entre 1 et 25 et refuse de vous le dire. Vous pouvez lui donner un intervalle de nombres (par exemple, $4 - 7$), et la souris Stoffl vous dira si son nombre est contenu dans l'intervalle, inférieur aux nombres de l'intervalle, ou supérieur. Dans le pire des cas, quel est le nombre minimal d'intervalles que vous devez donner à Stoffl pour être sûr de connaître son nombre ?

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6 E. 7

Question 7

Il y a 5 villes (numérotées 0, 1, 2, 3, 4) reliées par des routes unidirectionnelles. Vous pouvez ajouter une nouvelle route unidirectionnelle entre deux des villes n'étant pas encore reliées (en particulier, il n'est pas possible de relier deux villes déjà reliées dans un sens par une route dans l'autre sens).

Combien y a-t-il de manières différentes d'ajouter une telle route tel que, après l'avoir ajoutée, il soit possible de se déplacer de n'importe quelle ville vers n'importe quelle autre en suivant les directions des routes ?



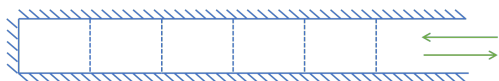
- A. 0 B. 1 C. 2 D. 3 E. 4

Question 8

Il y a un étroit parking avec 5 places alignées. En particulier, une voiture ne peut sortir du parking que s'il n'y a aucune autre voiture garée entre elle-même et la sortie. Cinq voitures — A , B , C , D , et E — entrent dans le parking dans cet ordre (A tout d'abord, puis B , etc.)

Note : Les voitures peuvent quitter le parking avant que les cinq voitures ne soient entrées.

Quel ordre de sortie des voitures parmi les réponses suivantes est impossible ?



- A. A, B, C, D, E
 C. C, B, E, D, A
 E. B, C, E, A, D

- B. B, A, D, C, E
 D. E, D, C, B, A

Question 9

On vous donne une liste contenant 4 nombres distincts. Vous ne pouvez que comparer deux nombres à la fois pour déterminer lequel des deux est le plus grand. Indépendamment de l'ordre initial des nombres, quel est le nombre minimal de comparaisons nécessaires pour être capable de trier les quatre nombres par ordre croissant ?

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6 E. 7

Question 10

Le pays Crazystoffl est composé de 2026 îles numérotées de 0 à 2025. Nous savons que pour chaque île x , il existe un vol dans les deux directions entre les îles x et $\lfloor \frac{x}{2} \rfloor$. Quel est le nombre minimal de vols nécessaires pour aller de l'île numéro 125 à l'île 1025 ?

Commentaire : $\lfloor y \rfloor$ est le plus grand nombre entier inférieur ou égal à y . Par exemple, $\lfloor 3.14 \rfloor = 3$, $\lfloor 7 \rfloor = 7$, $\lfloor \frac{11}{2} \rfloor = 5$.

- A. 10 B. 11 C. 12 D. 14 E. 16

Question 11

Combien de manières différentes existe-t-il pour recouvrir complètement une grille de taille 4×14 avec des tuiles de taille 1×4 , de telle sorte qu'aucune tuile ne se superpose ? Notez que les tuiles peuvent être disposées verticalement ou horizontalement.

- A. 43 B. 44 C. 50 D. 55 E. 59

2 Questions de programmation

Ces questions sont des questions de programmation. Les 6 questions suivantes sont triées par difficulté (de la plus simple à la plus dure). Toutes les questions valent 1 point. Il n'y a pas de pénalités pour des réponses incorrectes.

Question 12

Dans le programme suivant, quelle est la sortie du programme ?

Notes

- **Set** assigne une valeur à un nom de variable spécifié.
- **If** (Si), **Else If** (Sinon si), ou **Else** (Sinon) sont appelés des instructions conditionnelles. Les instructions conditionnelles exécutent un certain bloc de code si une condition (spécifiée sur la même ligne) est vraie. L'indentation indique

quelles lignes de code appartiennent à quelles instructions conditionnelles. Si aucune des conditions n'est remplie, le bloc de code sous **Else** sera exécuté.

- **Print** affiche la valeur d'une variable (c'est la sortie du programme attendue).

```
Set originalScore ← 76
Set bonus ← 0

If originalScore ≥ 90
  Set bonus ← 5
Else If originalScore ≥ 75
  Set bonus ← 2
Else
  Set bonus ← 0

Set finalScore ← originalScore + bonus
Print finalScore
```

A. 74 B. 76 C. 78 D. 81 E. 83

Question 13

Dans le programme suivant, quelle est la sortie du programme ?

Notes

- Une boucle **For** répète le code un nombre fixe de fois, comme indiqué par l'intervalle avec les extrémités incluses. Par exemple, **For x from 2 to 4** itérera le code trois fois. D'abord avec $x=2$, puis $x=3$, et enfin $x=4$.

```
Set sum ← 0
For i from 1 to 3
  Set sum ← sum + i * i
Print sum
```

A. 3 B. 6 C. 9 D. 14 E. 27

Question 14

Dans le programme suivant, quelle est la sortie du programme ?

Notes

- Une boucle **While** continuera à être exécutée **tant que sa condition reste vraie**. La boucle vérifie sa condition **juste avant le début** de chaque itération. Une fois que la condition devient fausse, la boucle s'arrête et le programme continue avec la première instruction après la boucle.

- $x == y$ sera considérée comme vraie si x et y sont égaux et fausse dans tous les autres cas. Par exemple, $1 == 2$ est fausse et $5 == 5$ est vraie.

```
Set N ← 2026
Set M ← 1

while (M == 1)
  If N < 0
    Set M ← 0

  Set N ← N - 2

Print N
```

A. -4 B. -3 C. -2 D. -1 E. 0

Question 15

Dans le programme suivant, quelle est la sortie du programme ?

Notes

- Une **Function** (Fonction) définit un bloc de code que peut être appelé plusieurs fois. Une fonction demande souvent une valeur d'entrée (décrite entre parenthèses après le nom de la fonction) et renvoie une valeur de retour (décrite dans l'instruction **Return**).

- **a mod b** est le reste de la division entière de a par b , p. ex. $7 \bmod 3 = 1$ et $8 \bmod 4 = 0$.

```
Function foo(x)
  If x mod 50 == 0
    Return x / 50
  Else
    Return foo(x - 1) * foo(x - 1)

End Function

Print foo(99) + foo(100) + foo(101)
```

A. 0 B. 7 C. $2^{2^{48}} + 6$ D. $2^{49} + 2^{50} + 2^{51}$
E. Aucune des réponses ci-dessus

Question 16

Dans le programme suivant, quelle est la sortie du programme ?

Notes

- Les **Indices** sont des nombres indiquant les positions de choses contenues dans une liste. Ils sont indexés à partir de 0. Par exemple, si liste = (2, 4, 6), alors liste[0] = 2 et liste[2] = 6.

```

Function CountSafeSquares(n, m, rooks)
  Set count ← 0
  Set rookCount ← length of rooks

  For i from 0 to n - 1
    For j from 0 to m - 1
      Set safe ← true

      For k from 0 to rookCount - 1
        Set rx ← rooks[k][0]
        Set ry ← rooks[k][1]

        If i == rx or j == ry
          Set safe ← false
          Break

      If safe == true
        Set count ← count + 1

  Return count
End Function

Print CountSafeSquare(10, 15, [(2, 3), (5, 7), (5, 3)])

```

- A. 84 B. 104 C. 112 D. 126 E. 150

Question 17

Combien de valeurs différentes K peut-il prendre initialement (champ jaune) pour que notre programme affiche « Yay! » pour un N choisi librement (champ jaune) ?

Remarque : N et K doivent être des nombres entiers.

```

Set M ← 7
Set N ← 
Set K ← 

If (K < 0)
  Set K ← 0

While (K < 6)
  Set M ← M + N
  Set K ← K + 1

If (M == 42) Print "Yay!"

```

- A. 0 B. 1 C. 2 D. 3 E. Une infinité de valeurs possibles