

## Composition d'Informatique B (2h), filière MP (XLSR)

### Bilan général

Pour cette épreuve, 523 copies ont été rendues. La note moyenne est 9,36/20, l'écart-type 3,72. Les notes N se répartissent comme suit.

### Commentaires

Le sujet 2022 portait sur l'étude de courbes représentant des vallées ou des grottes afin de simuler leur remplissage progressif en cas de présence d'une source d'eau continue.

Le sujet comportait trois parties : une première partie permettant de se familiariser avec le modèle de chemins et de réaliser les fonctions de base. La seconde partie se concentrait sur le cas d'une "vallée", où la courbe ne présente aucun maximum local en dehors de ses extrémités. Enfin, la dernière partie considérait le cas plus général d'une grotte "à ciel ouvert" (i.e. sans aucun tronçon en surplomb).

Un aspect important du sujet était l'enrichissement progressif de la structure de donnée représentant une grotte : les données fournissent initialement une liste de "pas" (haut, bas, gauche, droite) permettant de suivre le contour de la grotte. On calcule dans la partie I la suite des coordonnées le long du chemin. On construit ensuite dans la partie II une liste de rectangles empilés représentant la vallée, qui est ensuite enrichie dans la partie III en un arbre, où chaque rectangle peut être placé directement au-dessus de plusieurs sous-rectangles.

Il était nécessaire de bien comprendre ces structures de grottes et tous les tableaux intermédiaires pour mener à bien chaque algorithme.

### Quelques remarques générales

La syntaxe générale du python est généralement bien respectée. Il faut toutefois rester vigilant aux erreurs habituelles sur les majuscules, les deux-points, les parenthèses dans les appels de fonctions et les guillemets pour les chaînes.

Sur la gestion des variables, indiquer en commentaire le rôle d'une variable lorsque son nom ne permet pas de le deviner facilement. L'utilisation de variables booléennes pour accumuler les résultats de tests est souvent lourde (préférer les return). Éviter d'utiliser une variable entière pour représenter un booléen. Certains candidats utilisent un nombre excessif de variables. Ne pas abuser des affectations parallèles comme `i, j, b, t = 0, 1, True, []`. Cela convient pour des variables intimement liées par le sens, par exemple pour les coordonnées d'un point : `x, y = 0, 0`

Sur les tableaux, les accès aux indices -1 et len(T) sont interdits, il faut donc veiller à ce que le code ne puisse en aucun cas réaliser de tels accès (même si le résultat n'est finalement pas utilisé dans la suite du code : il faut considérer qu'une telle requête lève directement une erreur). Ces dépassements sont très fréquents dans les boucles, par exemple avec :

```
while v[i] == D and i < len(v):
    ...
    i += 1
```

il y a un risque de dépassement puisque `v[i] == D` est exécuté avant le test `i < len(v)` (la boucle est correcte si on inverse les deux termes grâce à l'évaluation paresseuse).

La concision du code est valorisée, éviter notamment les opérations inutiles, les if avec des conditions qui sont toujours vraies ou toujours fausses (un commentaire peut être ajouté pour souligner qu'une propriété est toujours vérifiée). Pour les parcours de listes, beaucoup de candidats utilisent systématiquement un compteur (`for i in range(len(v))`), alors qu'un parcours direct (`for u in v` ou `for x,y in liste_des_points(v)`) est souvent possible et plus concis.

## Commentaires détaillés

Pour chacune des questions, sont indiquées les statistiques suivantes :

- Moyenne : note moyenne pour cette question, ramenée sur 1. Cette moyenne tient compte uniquement des notes des candidats qui ont traité la question.
- 0, ]0, 0.5[, [0.5, 1[, 1 : pourcentage de copies dont la note est dans l'intervalle correspondant
- Question non traitée : pourcentage de candidats qui n'ont pas traité la question.

## Partie I : Validité d'un profil

### Question 1

Moyenne	0	]0;0.5[	[0.5;1[	1	Question non traitée
0.75	1%	10%	45%	43%	0%

Attention à bien utiliser `==` et `non =` pour tester les égalités. Il faut tester séparément que le profil ne comporte pas de rebroussements aux bords (à gauche et à droite).

### Question 2

Moyenne	0	]0;0.5[	[0.5;1[	1	Question non traitée
0.7	2%	19%	40%	39%	0%

Plusieurs stratégies sont acceptables, le principal étant de ne pas dépasser les bornes du tableau g.

### Question 3

Moyenne	0	]0;0.5[	[0.5;1[	1	Question non traitée
0.89	9%	0%	5%	87%	0%

Question très bien réussie.

### Question 4

Moyenne	0	]0;0.5[	[0.5;1[	1	Question non traitée
0.86	1%	4%	25%	70%	0%

On attend que la fonction liste des points fasse appel à la fonction voisine définie à la question précédente.

### Question 5

Moyenne	0	]0;0.5[	[0.5;1[	1	Question non traitée
0.81	2%	11%	38%	50%	0%

On pouvait comparer tous les points de la vallée deux à deux, en évitant les comparaisons redondantes.

## Partie II : Vallée

### Question 6

Moyenne	0	]0;0.5[	[0.5;1[	1	Question non traitée
0.76	2%	9%	49%	40%	0%

Certains candidats suivent le profil jusqu'à ce qu'il remonte, puis reviennent en arrière pour retrouver le point à gauche du plateau le plus bas. Il est plus élégant de retenir dans une variable le point à gauche du plateau courant, qu'il faut donc mettre à jour dès que le profil descend.

### Question 7

Moyenne	0	]0;0.5[	[0.5;1[	1	Question non traitée
0.6	4%	23%	57%	16%	3%

Beaucoup utilisent des boucles imbriquées pour détecter la fin des plateaux ( $i+=1$  tant qu'on est sur du plat): il est important de vérifier que  $i < \text{len}(v)$  à chaque étape, et pas seulement dans la boucle externe. Pour ceux qui utilisent le H et le B pour détecter la fin des plateaux, dans le cas d'un profil terminant par D, le dernier plateau est très souvent oublié.

### Question 8

Moyenne	0	]0;0.5[	[0.5;1[	1	Question non traitée
0.48	14%	30%	44%	12%	27%

La solution la plus naturelle est de calculer la liste des plateaux à l'aide de la fonction écrite dans la question précédente, puis de parcourir cette liste en utilisant deux pointeurs, l'un partant de la gauche, l'autre de la droite, jusqu'à ce qu'ils se rejoignent. À chaque étape le calcul à effectuer pour obtenir le nouveau rectangle dépend de l'ordre entre les profondeurs des deux plateaux courants, et le cas d'égalité doit être traité séparément des deux autres.

### Question 9

Moyenne	0	]0;0.5[	[0.5;1[	1	Question non traitée
0.58	3%	36%	35%	26%	9%

Il y a beaucoup d'erreurs avec le dernier rectangle de taille  $(w, h)$  avec  $h=-1$ , car on a systématiquement  $t > w * h$  dans ce cas, ce qui crée un décalage sur la hauteur totale si les tests sont mal réalisés.

## Partie III : Grottes à ciel ouvert

### Question 10

Moyenne	0	]0;0.5[	[0.5;1[	1	Question non traitée
0.72	2%	14%	59%	25%	22%

Question plutôt bien réussie malgré sa complexité, mise à part une certaine confusion sur l'indice du rectangle courant (qui n'est ni la position sur le chemin, ni la longueur de la pile : il faut un compteur spécifique).

### Question 11

Moyenne	0	]0;0.5[	[0.5;1[	1	Question non traitée
0.52	14%	31%	31%	24%	47%

La solution récursive était la plus simple et directe, les propositions itératives étant souvent erronées (soit sur le résultat lui-même, soit parce qu'elles utilisaient des concaténations de listes ou qu'elles étaient quadratiques).

### Question 12

Moyenne	0	]0;0.5[	[0.5;1[	1	Question non traitée
0.65	6%	17%	46%	31%	65%

Question peu traitée mais souvent bien réussie.

### Question 13

Moyenne	0	]0;0.5[	[0.5;1[	1	Question non traitée
0.53	5%	25%	58%	12%	66%

Beaucoup d'arguments peu convaincants. L'essentiel est de remarquer que la source ne peut remplir plus d'un rectangle à sa gauche et un à sa droite (par exemple en se ramenant au cas de sources dans le coin supérieur gauche d'une sous-région de la grotte, placées de part et d'autre des plus hauts rectangles pleins).

### Question 14

Moyenne	0	]0;0.5[	[0.5;1[	1	Question non traitée
0.62	7%	25%	41%	27%	81%

Ici encore, il faut opter pour la solution récursive, qui est simple.

### Question 15

Moyenne	0	]0;0.5[	[0.5;1[	1	Question non traitée
0.44	2%	52%	36%	10%	92%

Question très peu traitée. A minima, il était attendu une description des cas à traiter et la gestion des volumes totaux. Pour les remplissages bi-latéraux, le plus direct consiste à diviser le temps par deux pour chaque côté.