

# Ca me mine

## 1 le background

Les mines anti-personnel sont devenues le fléau des populations civiles dans les guerres modernes, même quand les belligérants ont depuis longtemps cessé les hostilités. Les terrains hautement minés continuent de terroriser les gens et limitent drastiquement leur liberté de mouvement, ce qui est généralement exactement le but recherché par les assaillants.

Le travail de déminage étant une activité hautement risquée, il y a de plus en plus de drones qui permettent de détecter les explosifs, voire qui se font sauter avec.

## 2 l'énoncé

L'ONU vous a commissionné pour créer un chemin sur reliant trois villages situés sur une zone minée. Heureusement pour vous, un drone aérien a déjà cartographié la zone, en détectant les mines et les villages. Étant stationné dans le village 1, il ne vous reste plus qu'à trouver un chemin vers le village 2, puis le 3, qui minimise le nombre de mines à désamorcer.

La zone est représentée par un carré de  $N \times N$  caractères, avec  $N \leq 1000$ . Les `.` représentent une case sûre. Les `X` représente une case minée. Les villages sont représentés par les caractères `1`, `2` et `3`. La figure 1 en donne un exemple de taille  $6 \times 6$ .

```
1.X...
XXXXX.
.XXX.X
XXX2..
.XXXXX
..X..3
```

FIGURE 1 – Exemple de zone minée

**Attention** : dans cet exemple, le village 1 se trouve en haut à gauche, et le village 3 en bas à droite. **Ce n'est pas toujours le cas !**

Pour cela, votre programme doit lire sur l'entrée standard :

1. un entier  $M$ , représentant la taille de la zone,
2.  $M$  lignes, chacune étant une chaîne de  $M$  caractères.

Ensuite, votre programme doit lui-même trouver où se trouvent les trois villages, puis déterminer un chemin allant du village 1 au village 3, en passant par le village 2, qui **minimise le nombre de cases minées** sur lesquelles on passe.

Enfin votre programme doit simplement écrire sur la sortie standard le nombre de mines à désamorcer.

Le tableau 1 donne un exemple d'entrée (celui de la figure 1) et de la sortie associée.

entrée	sortie
6	3
1.X...	
XXXXX.	
.XXX.X	
XXX2..	
.XXXXX	
..X..3	

TABLE 1 – Exemple d'entrée et de sortie associée

*Commentaires :*

- Pour aller de 1 à 2, on ne peut pas faire mieux que de rencontrer 2 mines, à savoir celles en  $[0, 2]$  et  $[2, 5]$ .
- Pour aller de 2 à 3, il n'existe pas de chemin sans mine, mais il en existe plusieurs permettant de rencontrer une seule mine.
- Au total, on aura besoin de désamorcer au minimum 3 mines.

**IMPORTANT** : le temps limite pour calculer une solution est de 10 secondes. Si votre programme n'est pas un minimum optimisé, il dépassera cette limite pour les très grosses zones (taille proche de 1000),

### 3 les ressources

Pour vous aider dans la réalisation du programme, vous trouverez sur

<http://cours-info.iut-bm.univ-fcomte.fr>

un article dans la section **hackathon** portant le même titre que l'exercice. Il contient un lien permettant de télécharger un canevas de code, ainsi que le fichier d'entrée donné ci-dessus et quelques autres.

Bien entendu, vous êtes libres d'utiliser ou non ce canevas, mais c'est un gain de temps que de s'en servir comme base.