



**HPC<sup>3</sup> 2024**

## **Problème J, Français**

### **Configuration de défense**

**Nombre maximal de points : 75**

---

Vous êtes l'apprenti d'un sorcier qui défend votre ville insulaire contre les pirates. Pour cela, il a installé  $N$  des boucliers numérotés de  $0$  à  $N - 1$  autour de la ville. Cependant, votre maître est récemment parti pour une mission importante et les pirates ont saisi cette opportunité. Ils ont entouré la ville de  $M$  ( $2 \leq M \leq 100$ ) galions<sup>[1]</sup> régulièrement espacés chacun d'eux tirant une salve de canons sur la ville toutes les minutes. Chacun des boucliers s'étend sur un certain nombre de trajectoires entre les navires et la ville donné par le tableau d'entiers  $R$  où  $R_i$  ( $0 \leq i < N$ ) est le nombre de trajectoires que le bouclier peut bloquer à tout moment. Les boucliers ne peuvent être positionnés que de manière à bloquer les trajectoires depuis leur position. Formellement, si vous construisez un cercle avec la ville en son centre et le divisez en  $M$  secteurs de taille égale, chaque secteur représente l'angle d'attaque d'un navire.  $N$  Les arcs qui couvrent  $R_i$  des secteurs existent indépendamment dans le cercle de telle sorte que le début et la fin de chaque arc entrent en contact avec un rayon d'un secteur.

Si un navire tire une salve de canon sur une trajectoire bloquée par un bouclier, la salve sera déviée et la ville ne sera pas touchée.

Les boucliers commencent dans une configuration que vous ne connaissez pas. Chaque minute, vous pouvez déplacer un bouclier dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre de sorte qu'il couvre désormais une trajectoire qu'il ne couvrait pas auparavant et ne couvre plus une trajectoire qu'il couvrait auparavant. Après cela, chaque navire pirate tirera une salve. Cependant, les boucliers ne peuvent être actionnés que depuis une installation souterraine. Cela signifie que vous ne connaissez pas l'emplacement d'origine de chaque salve, bien que vous sachiez combien de coups ont été tirés, et vous ne connaissez pas les positions de chaque bouclier. Vous devez protéger la ville de l'invasion en reconfigurant les boucliers. La somme de  $R$  est supérieure ou égale à  $M$ .

<sup>[1]</sup> Un type de grand navire militaire.

## Remarques

- Ce problème est interactif, pour chaque cas de test, votre programme fournira à plusieurs reprises des sorties et recevra des entrées dépendant des sorties passées.

## Sous-problème 1

Chaque minute commencera avec les tirs des pirates avec leurs canons, puis vous aurez la possibilité de déplacer un bouclier. Votre objectif est de configurer les boucliers de manière que toutes les trajectoires soient couvertes par au moins un bouclier, ce qui signifie qu'aucune volée de canon ne touche.

Vous recevrez le nombre de coups de la première volée,  $h$ . Ensuite, à chaque cycle d'entrée/sortie, vous donnerez le numéro d'un bouclier et la direction dans laquelle le déplacer et recevrez le nombre de coups de la volée suivante.

La ville ne peut pas survivre à plus de 15 000 coups de canon.

### Premier format d'entrée

La première ligne de chaque entrée contient 3 entiers  $N$ ,  $W$ , et  $h$ .

La deuxième ligne contient  $N$  des entiers : Le contenu du tableau  $R$ .

```
N W h
R[0] R[1] R[2] ... R[N-1]
```

### Format de sortie des minutes

La première et unique ligne contient 1 entier  $n$  et 1 valeur binaire  $d$ .

```
n d
```

Où  $n$  se trouve le bouclier à déplacer et  $d$  dans quelle direction. Si  $d$  la valeur est 0, le bouclier sera déplacé dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, si  $d$  la valeur est 1, le bouclier sera déplacé dans le sens des aiguilles.

### Format de saisie des minutes

La première et unique ligne de chaque entrée contient 1 entier  $h$ .

```
h
```

Si  $h$  c'est -1, vous avez dépassé la limite de coup, si  $h$  c'est 0, vous avez résolu le cas de test, sinon,  $h$  c'est le nombre de trajectoires non protégées par un bouclier.

## Exemples de cas de test

### Entrée 1

```
2 8 4
4 4
```

### Sortie M1

```
0 1
```

### Entrée M1

```
3
```

### Sortie M2

```
1 0
```

### Entrée M2

```
2
```

### Sortie M3

```
0 1
```

### Entrée M3

```
1
```

### Sortie M4

```
1 0
```

### Entrée M4

```
0
```

Étant donné qu'il y a 8 sections, 4 sont touchées et que les boucliers sont tous deux de taille 4, on peut en déduire que les boucliers sont les uns sur les autres. Déplacer les boucliers pour encercler la ville est trivial une fois que la position relative des boucliers est connue. Notez qu'il existe plusieurs façons de déplacer les boucliers dans une position de solution.

## Sous-problème 2

La défense fonctionne de la même manière que le problème précédent, mais chacun des navires pirates possède un nombre entier non négatif de batteries de canons, chacune d'elles tirant une salve. Chaque navire a une valeur  $g$  ( $0 \leq g \leq 15$ ) qui représente le nombre de salves qu'il tire chaque minute. Vous ne connaissez aucune valeur de  $g$ . Les boucliers bloquent toutes les salves provenant des trajectoires qu'ils bloquent, quelle que soit  $g$ .

Vous recevrez le nombre de coups de la première volée,  $h$ . Ensuite, à chaque cycle d'entrée/sortie, vous donnerez le numéro d'un bouclier et la direction dans laquelle le déplacer et recevrez le nombre de coups de la volée suivante.

La ville ne peut pas survivre à plus de 1 800 000 coups de canon.

### Premier format d'entrée

La première ligne de chaque entrée contient 3 entiers  $N$ ,  $W$ , et  $h$ .

La deuxième ligne contient  $N$  des entiers : Le contenu du tableau  $R$ .

```
N W h
R[0] R[1] R[2] ... R[N-1]
```

### Format de sortie des minutes

La première et unique ligne contient 1 entier  $n$  et 1 valeur binaire  $d$ .

```
n d
```

Où  $n$  se trouve le bouclier à déplacer et  $d$  dans quelle direction. Si  $d$  la valeur est 0, le bouclier sera déplacé dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, si  $d$  la valeur est 1, le bouclier sera déplacé dans le sens des aiguilles.

### Format de saisie des minutes

La première et unique ligne de chaque entrée contient 1 entier  $h$ .

```
h
```

Si  $h$  c'est -1, vous avez dépassé la limite de coup, si  $h$  c'est 0, vous avez résolu le cas de test, sinon,  $h$  c'est le nombre de trajectoires non protégées par un bouclier.

## Exemples de cas de test

### Entrée 1

```
3 5 4
1 2 2
```

### Sortie M1

```
0 0
```

### Entrée M1

```
3
```

### Sortie M2

```
1 0
```

### Entrée M2

```
3
```

### Sortie M3

```
1 0
```

### Entrée M3

```
3
```

### Sortie M3

```
0 0
```

### Entrée M3

```
0
```

Le déplacement du bouclier 0 réduit les dégâts subis de 1. Le déplacement du bouclier 1 n'entraîne aucun changement, on peut en déduire que les trajectoires de sortie et d'entrée sont déjà couvertes. Étant donné que le bouclier 0 vient d'être déplacé et que le bouclier 2 ne peut pas s'étendre autour de l'île entière, la distance relative dans le sens des aiguilles d'une montre entre chaque bouclier et le bouclier 0 est de 0, 0 et 2. Cela signifie que déplacer le bouclier 0 une fois de plus dans le sens inverse des aiguilles d'une montre couvre l'île.

### Sous-problème 3

La défense fonctionne de la même manière que le problème précédent, sauf que maintenant les pirates utilisent un type spécial de munitions perforantes dotées d'une propriété étrange : s'il y a plus d'un bouclier sur leur chemin, ils les ignorent tous. Formellement, les trajectoires ne sont considérées comme protégées que s'il y a exactement 1 bouclier.

Vous recevrez le nombre de coups de la première volée,  $h$ . Ensuite, à chaque cycle d'entrée/sortie, vous donnerez le numéro d'un bouclier et la direction dans laquelle le déplacer et recevrez le nombre de coups de la volée suivante.

La ville ne peut survivre qu'aux  $L$  ( $1 \leq L \leq 7.2 \times 10^5$ ) coups.

#### Premier format d'entrée

La première ligne de chaque entrée contient 4 entiers  $N$ ,  $W$ ,  $h$ , et  $L$ .

La deuxième ligne contient  $N$  des entiers : Le contenu du tableau  $R$ .

```
N W h L
R[0] R[1] R[2] ... R[N-1]
```

#### Format de sortie des minutes

La première et unique ligne contient 1 entier  $n$  et 1 valeur binaire  $d$ .

```
n d
```

Où  $n$  se trouve le bouclier à déplacer et  $d$  dans quelle direction ? Si  $d$  la valeur est 0, le bouclier sera déplacé dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, si  $d$  la valeur est 1, le bouclier sera déplacé dans le sens des aiguilles d'une montre.

#### Format de saisie des minutes

La première et unique ligne de chaque entrée contient 1 entier  $h$ .

```
h
```

Si  $h$  c'est -1, vous avez dépassé la limite de réussite, si  $h$  c'est 0, vous avez résolu le cas de test, sinon,  $h$  c'est la somme de  $g$  de trajectoires non protégées par 1 bouclier.

## Exemples de cas de test

### Entrée 1

```
2 5 5 25
2 2
```

### Sortie M1

```
1 1
```

### Entrée M1

```
6
```

### Sortie M2

```
0 1
```

### Entrée M2

```
4
```

### Sortie M3

```
0 1
```

### Entrée M3

```
1
```

### Sortie M4

```
0 1
```

### Entrée M4

```
2
```

### Sortie M5

```
1 1
```

### Entrée M5

```
0
```

Étant donné qu'il n'y a que des boucliers de taille 2 et 2 mais 5 trajectoires au total. On peut supposer que l'une des trajectoires a une  $g$  valeur de 0 puisque le problème doit être résoluble. Cela peut être utilisé pour déterminer les positions des boucliers.