

# BREAK THE CODE

## #BreizhEdition2022

L'Objectif du Break The Code (BTC) est de **recupérer un maximum de points** dans le temps imparti (1h30) en équipe de 2 à 3 personnes.

Les exercices sont regroupés dans un fichier PDF et les inputs associés à chaque exercice seront mis à disposition dans un dossier éponyme.

Chaque exercice rapporte un nombre de points en fonction de sa difficulté. Résoudre en **premier** un exercice, donne droit à des points **bonus**. Pour soumettre un exercice, il suffit d'utiliser la plateforme **CTFd** mise à disposition. Il est indispensable de respecter la mise en forme de la réponse comme indiqué dans le sujet, sinon elle sera rejetée !

Un scoreboard est disponible sur la plateforme. À la fin du temps imparti, le scoreboard est gelé et aucune autre soumission n'est possible.

### Tableau des points par exercice :

Jeu	Total de points	Points bonus
Cité d'Ys	35	3
Mariage à Loc'h	19	5
La Forêt de Brocéliande	46	4
Le Paros Ateris	37	7
Chiffrement Korrigan	51	3
La Crêperie Bigouden	33	4
Le Menhirus	53	6
Caddy Breton	15	4
Tempête des Dieux	22	3

## La Cité d'Ys

Ys est une ville des légendes bretonnes. Malheureusement, elle a été engloutie par les eaux, et depuis nous n'arrivons plus à retrouver son emplacement. La bonne nouvelle, c'est que de récentes études topographiques couplées avec un croisement de textes historiques devrait pouvoir nous permettre de retrouver cette cité disparue.

Les données topographiques vous fourniront le détail du littoral breton, indiquant s'il s'agit d'une zone de ville, de montagne, de forêt ou encore de désert.

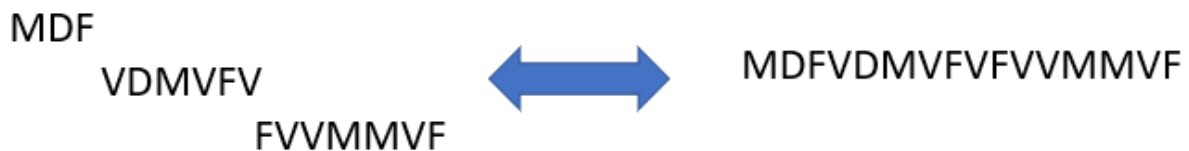
Les textes historiques nous ont permis d'identifier les critères suivants :

- La ville d'YS était la plus grande
- Elle contenait au moins 1 zone de forêt
- Il se peut qu'il y ait eu ou pas de la montagne, ce n'est pas précisé
- Il n'y avait absolument pas de désert
- La taille de la ville correspond uniquement à ses zones de ville

Par rapport aux données, la correspondance des zones est la suivante :

- V : Ville
- F : Forêt
- M : Montagne
- D : Désert

Deux zones se suivent quand elles sont alignées et voisines horizontalement ou verticalement.

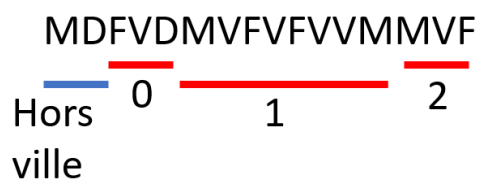


La première ville possède l'identifiant 0, les suivantes sont incrémentées de 1. On procédera en démarrant en haut à gauche du relevé.

Une ville débute par la zone précédant la zone de ville (la lettre avant le V).

La ville s'arrête dans la zone suivant la dernière ville, dès lors que les deux zones suivant la dernière zone de ville, ne sont pas des zones de ville (les deux lettres qui suivent le dernier).

Une zone ne peut pas appartenir à deux villes différentes, il s'agit de la même ville.



On a donc :

- Ville 0 : FVD (Taille 1)
- Ville 1 : MVFV FVVM (Taille 4)
- Ville 2 : MVF (Taille 1)

**Input :** Fichier coteBretonne.txt contenant le littoral breton

Pour rappel :

- V : Ville
- F : Forêt
- M : Montagne
- D : Désert

**Output :** Nombre entier naturel, identifiant de la ville.

**Exemple :**

**Input :**

MDF  
VDMV FV  
FVVM MVF

**Output :** 1

## Mariage à Loc'h

En souvenir des péripéties de Houarn Pogamm et Bellah Postik, un mariage sera célébré sur la fameuse île de Loc'h, et vous y êtes invités !

Les époux sont très rigoureux sur le timing et on vous a fait comprendre qu'il faudra à tout prix être à l'heure, plutôt même arriver à la seconde près. Avant l'heure c'est pas l'heure, après l'heure cela sera trop tard.

Pour accéder à l'île, vous devrez utiliser votre barque qui vous permettra de traverser la baie. Bon rameur que vous êtes, vous arrivez à avancer à la vitesse régulière de 1 mètre toutes les secondes. Aussi, il vous faudra lutter avec la houle, qui tantôt vous rapprochera de l'île, tantôt vous éloignera...

Bonne nouvelle, les fées ont prédit avec certitude les variations de houle, vous pouvez donc calculer précisément (à la seconde près) le temps qu'il vous faudra pour traverser la baie.

Combien de temps vous faut-il pour traverser la baie ? (en secondes entières)

**Input :** Fichier `traverseeBaie.txt` contenant :

- Ligne 1: Longueur de la baie en mètre
- Ligne 2: Houle prévue à chaque instant (séparé par des virgules)

**Output :** Nombre entier naturel, le nombre de secondes nécessaires pour traverser la baie.

**Exemple :**

**Input :**

10  
0,1,0,2,-1,0,2,0,2

**Output :**

Réponse : 7

Temps	0	1	2	3	4	5	6	7
Distance parcourue	0	0+1+0	1+1+1	3+1+0	4+1+2	7+1+(-1)	7+1+0	8+1+2

## La Forêt de Brocéliande

Avec les incendies de cet été, la forêt de Brocéliande a brûlé. Heureusement, elle est magique ! Elle peut se régénérer par elle-même.

Votre but : trouver combien d'époque sont nécessaires pour qu'elle soit complètement reconstituée.

La carte de la forêt est fournie en PJ, elle contient la dimension de celle-ci (sachant qu'elle est carrée) ainsi que la liste des coordonnées de massifs rocailloux, où la forêt ne repoussera pas.

Le 1<sup>er</sup> bloc de forêt reconstitué est situé aux coordonnées 0,0 (en haut à gauche), la forêt y est déjà verte. A chaque époque, tous les blocs de forêt à côté d'un bloc régénéré poussent. A côté signifie que soit :

- Le bloc est situé dans la même colonne, dans la ligne juste au-dessus ou en dessous
- Le bloc est situé dans la même ligne, sur la ligne juste au-dessus ou en dessous

**Input :** Fichier foretBrulee.txt contenant :

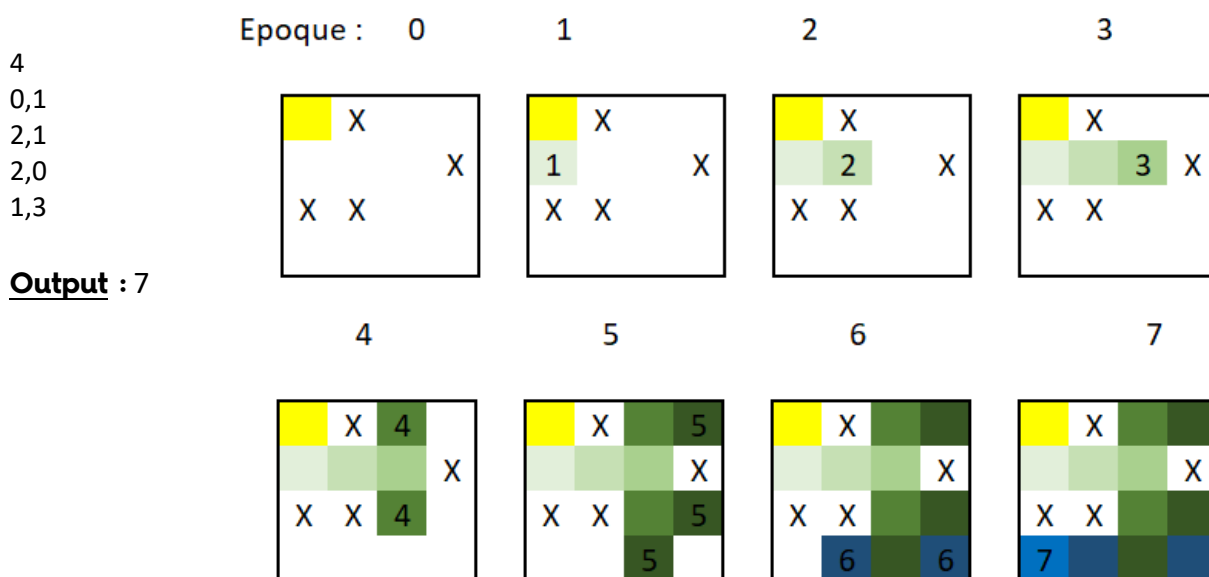
- Ligne 1: taille de la forêt
- Lignes suivantes: Coordonnées des massifs rocailloux (obstacles où la forêt ne repousse pas) au format ligne,colonne

La forêt va de la ligne 0 à N, de la colonne 0 à N.

**Output :** Nombre entier naturel, le nombre d'époque nécessaire pour reconstituer toute la forêt.

**Exemple :**

**Input :**



## Paros Ateris

Dans les grimoires des druides bretons, un arbuste a une place très importante grâce à ses pouvoirs de guérison : le paros ateris.

Cette plante est malheureusement très rare. Il est possible d'accélérer sa croissance en le taillant de manière uniforme une fois dans l'année (la distance entre la base de la plante et toutes ses feuilles doit être égale).

La plante est constituée de nœuds reliés entre eux par des branches pouvant avoir des tailles variables.

Une feuille est un nœud n'ayant pas de nœuds fils. Si on enlève tous les nœuds fils d'un nœud, il devient une feuille.

La base de la plante est constituée d'un seul nœud.

En tenant compte des propriétés de cette plante, vous devrez déterminer la taille permettant d'avoir un maximum de feuilles et le nombre de nœuds à supprimer.

**Input :** K lignes sous la forme

« X Y Z » avec :

- X : l'identifiant du nœud
- Y : l'identifiant du nœud parent
- Z : la distance entre les deux nœuds

Le nœud racine n'est pas présent dans l'input. Son identifiant est *0*.

**Output :** La longueur maximale permettant d'avoir un maximum de feuille et le nombre de nœuds à supprimer sous la forme « *LONGUEUR\_MAX*  
*NOMBRE\_DE\_NOEUDS* »

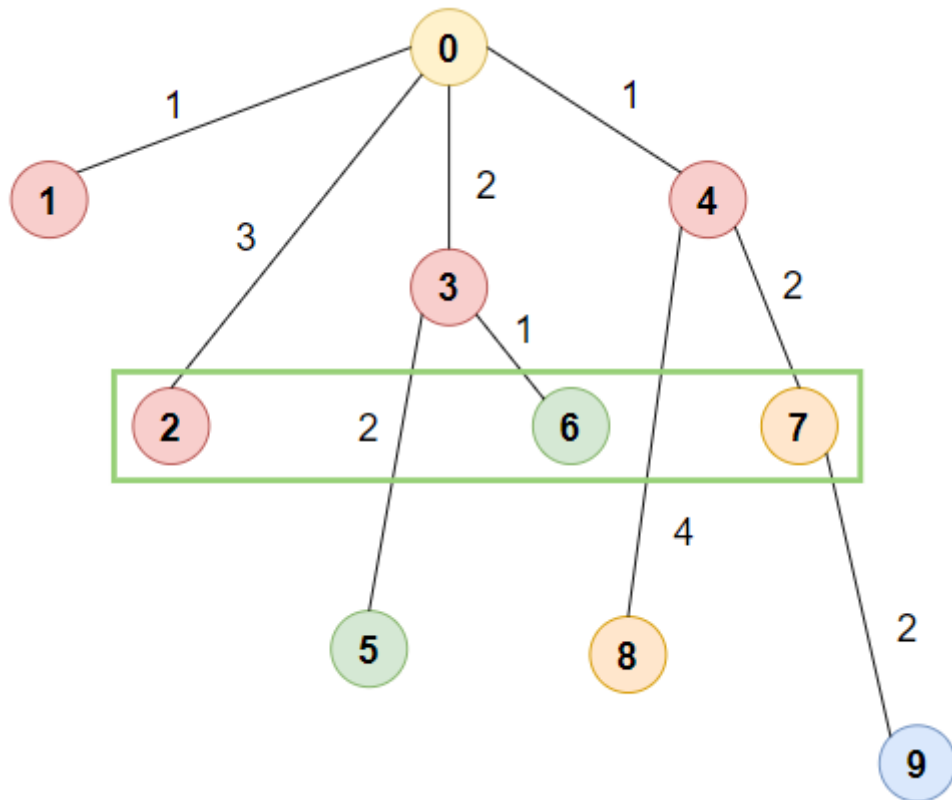
**Exemple :**

Si le fichier d'input contient :

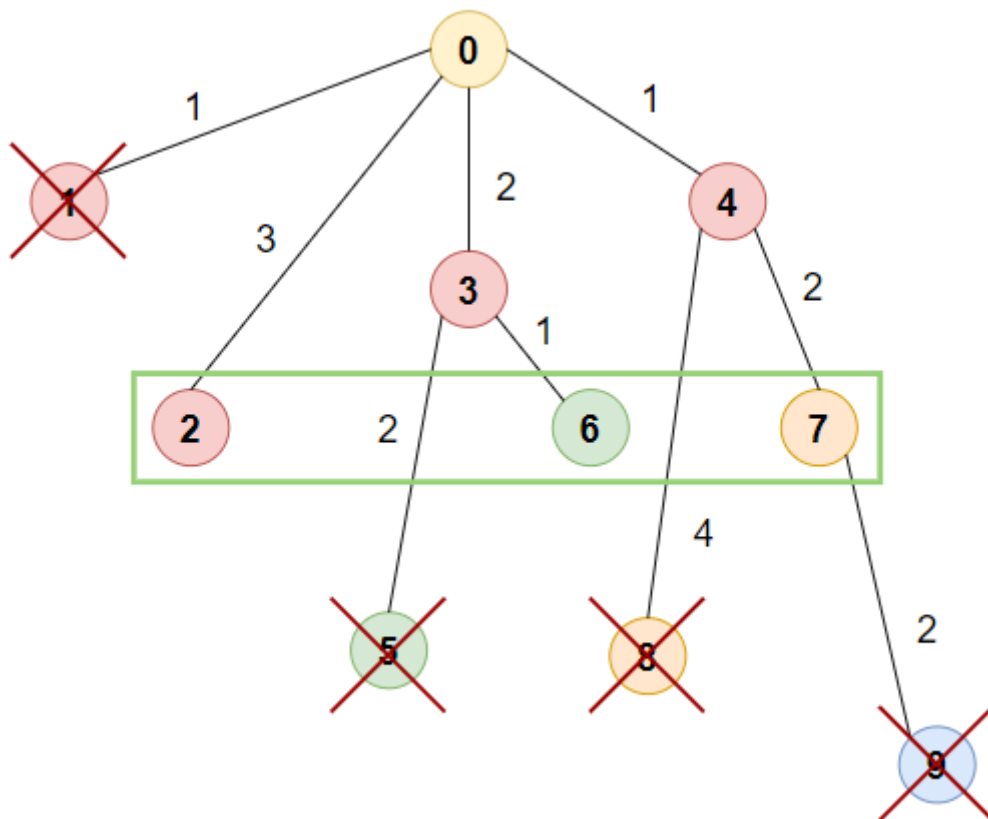
**Input :**

```
1 0 1
2 0 3
3 0 2
4 0 1
5 3 2
6 3 1
7 4 2
8 4 4
9 7 2
```

On obtiendra un arbre de cette forme et une taille permettant d'avoir un maximum de feuille égale à 3 :



On devra alors supprimer les nœuds 1, 5, 8 et 9 :



L'output sera : 3 4

## Chiffrement Korrigan

Afin de s'échanger des images en toute discrétion sur leur minitel, les korrigan ont mis en place un système de chiffrement.

Pour chaque pixel de l'image, il applique les transformations suivantes :

- À la valeur du rouge comprise entre 0 et 255, il ajoute la valeur de la position selon X du pixel dans l'image multipliée par sa position selon Y et par une valeur inconnue  $\delta$ . Lorsque la valeur dépasse 255, ils appliquent un modulo 256.
- À la valeur du vert comprise entre 0 et 255, il ajoute la valeur de la position selon X du pixel dans l'image multipliée par sa position selon Y et par une valeur inconnue  $\zeta$ . Lorsque la valeur dépasse 255, ils appliquent un modulo 256.
- À la valeur du bleu comprise entre 0 et 255, il ajoute la valeur de la position selon X du pixel dans l'image multipliée par sa position selon Y et par une valeur inconnue  $\lambda$ . Lorsque la valeur dépasse 255, ils appliquent un modulo 256.

Les valeurs de  $\delta$ ,  $\zeta$  et  $\lambda$  sont échangées via une belette voyageuse avant l'envoi de l'image sur le minitel.

Afin de pouvoir décrypter les images même si la belette se perd, les korrigan ont introduit une backdoor dans leur système. Chaque image possède un carré jaune de 10x10 pixel en haut à droite. Le code RVB du jaune est (255, 255, 0).

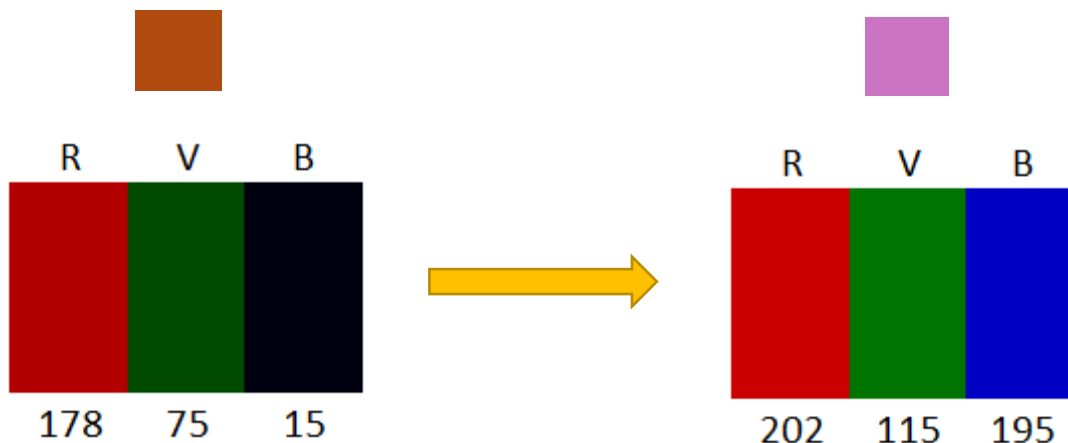
La numérotation des pixels commence à X égal 1 et Y égal 1 en haut à gauche de l'image.

### Exemple de chiffrement d'un pixel :

On prend un pixel à la position  $X: 78$  et  $Y: 23$ .

Les valeurs de  $\delta$ ,  $\zeta$  et  $\lambda$  sont respectivement 12, 20 et 90.

La transformation réalisée va être la suivante :





Pour chaque couleur constituant le pixel, on réalise les calculs suivants :

- Rouge :  $(178 + 23 \times 78 \times 12) \% 256 = 202$
- Vert :  $(75 + 23 \times 78 \times 20) \% 256 = 115$
- Bleu :  $(15 + 23 \times 78 \times 90) \% 256 = 195$

**Input :** une image chiffrée via ce système.

**Output :** le texte présent au centre de l'image d'origine.

## La Crêperie Bigouden

Erwan est le gérant de la grande crêperie Bigouden (crêperie inventée).

Son amour pour la Bretagne le laisse voir tout en breton. C'est pour cela qu'il a donné aux tables de sa crêperie des noms de ville bretonne.

Le but du jeu est de répondre aux questions suivantes, dans une crêperie inventée :

1. Quel est le chiffre d'affaires de la crêperie ?
2. Quelle table a payé la facture la plus élevée ?
3. Quelle table a payé la facture la moins chère ?
4. Erwan a décidé d'offrir une seule boisson à chaque table dont la facture est supérieure à 250 euros, combien de boissons ont été distribuées ?

### **Input :**

1 fichier « **produits.txt** » avec N lignes sous la forme :

« nom\_produit;prix » avec :

- nom\_produit: le nom du produit
- prix : **prix en centime**

1 fichier « **tables.txt** » avec N lignes sous la forme :

« prenom\_personne ; nom\_table » avec :

- prenom\_personne : Nom une des personnes présentes sur la table
- nom\_table : nom de la table (nom d'une ville bretonne)

1 fichier « **commandes.txt** » avec N lignes sous la forme :

« prenom\_personne ; nom\_produit » avec :

- prenom\_personne: prenom de la personne
- nom\_produit : produit commandé par la personne

### **Ouput :** 1 ligne sous la forme

« chiffre\_affaire nom\_table\_max nom\_table\_min nombre\_boissons » avec :

- chiffre\_affaire : total de la recette en euro arrondi à l'euro supérieur
- numero\_table\_max: numéro de la table ayant payé la facture la plus élevée
- numero\_table\_min: numéro de la table ayant payé la facture la moins chère
- nombre\_boissons: nombre de boissons offertes par le gérant (Erwan)

## Le Menhirus

En feuilletant un vieux grimoire, Arthur est tombé sur un parchemin avec une liste d'instructions permettant d'accéder au Graal. Le point de départ de ce guide est l'arbre d'or. Il y a ensuite beaucoup d'instructions à suivre pour se rendre au Graal. Dans toutes les instructions, une unité de distance est utilisée : le *menhirus*.

Cette unité de mesure est inconnue d'Arthur. Une partie du parchemin donne des indications sur la façon d'obtenir cette unité. Dans le champ de menhir de Carnac, un *menhirus* correspond à la longueur du côté du plus grand carré qu'il est possible de former avec 4 menhirs.

Ce champ se compose actuellement de 35 000 menhirs. Arthur a besoin de vous pour déterminer la valeur d'un *menhirus*.

**Input :** K lignes sous la forme

« X Y » avec :

- X : la position du menhir selon X
- Y : la position du menhir selon Y

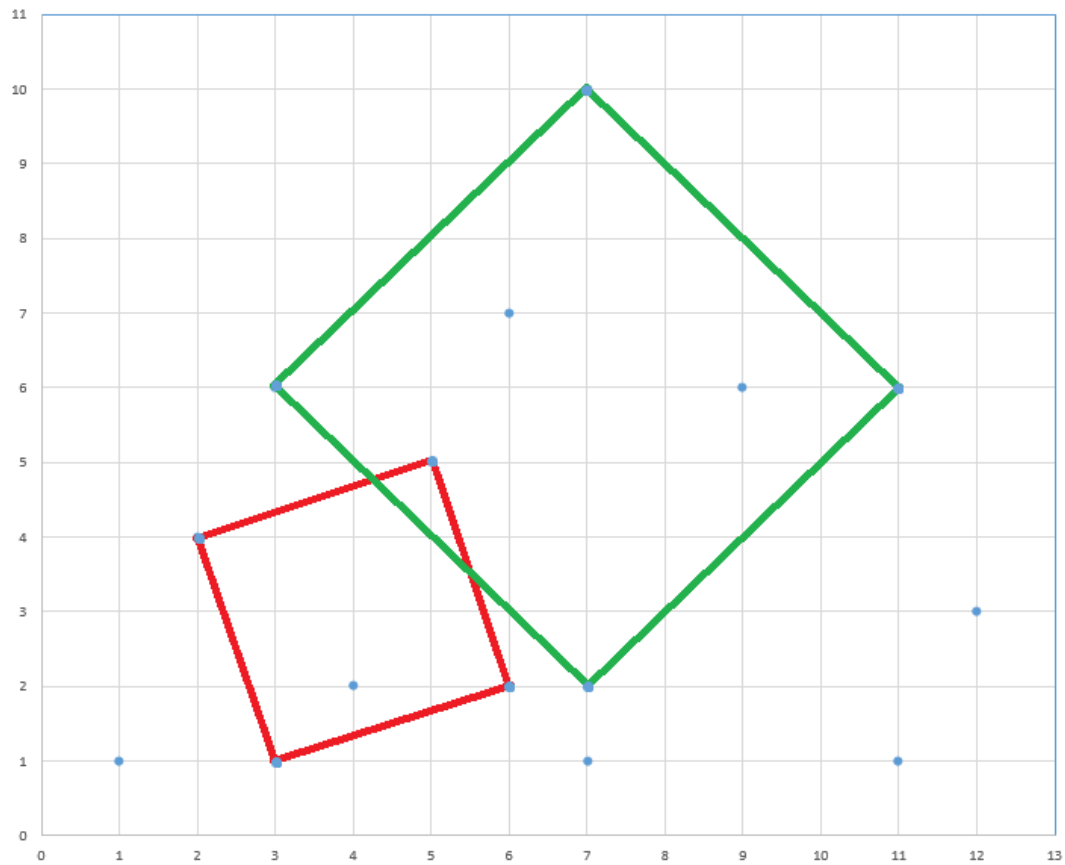
**Output :** La longueur du côté du plus grand carré. On ne conservera que la partie entière du résultat.

**Exemple :**

Si le fichier d'input contient :

```
1 1
2 4
3 1
3 6
4 2
5 5
6 2
6 7
7 1
7 2
7 10
9 6
11 1
11 6
12 3
```

On obtiendra le nuage de points ci-dessous qui permet de former deux carrés.



Le résultat correspondra alors à la longueur du côté du carré vert qui est le plus grand.

Comme on ne conserve que la partie entière du résultat, **l'output sera :**

**5**

## Le Caddy breton

Un touriste a fait des achats dans un magasin breton. But de cet Exercice est de calculer la facture de son caddy :

Quel est le montant que notre touriste doit régler ?

### **Input :**

1 fichier « **Facture.txt** » avec N lignes sous la forme :

« quantité code\_produit prix » avec :

- quantité : la quantité de l'article
- code\_produit : le code de l'article
- prix : prix **unitaire** de l'article.

**Ouput :** 1 ligne sous la forme

«montant\_total» avec :

- montant\_total : le montant total de la facture

## La Tempête des Dieux

Chaque décennie, une tempête d'une rare intensité secoue les forêts bretonnes. Les arbres même les plus massifs sont vidés de leurs feuilles en quelques jours.

Notre ami merlin aimerait connaître la durée maximum que peut durer la tempête pour qu'il reste au moins une feuille sur son chêne préféré. Il a observé qu'il perdrait la moitié de ses feuilles, plus une supplémentaire tous les jours.

Une demi-feuille est considérée comme tombée.

**Input :** 1 ligne de la forme

« X » avec X le nombre de feuilles dans le chêne.

**Output :** le nombre de jours maximum que peut durer la tempête pour qu'il reste au moins une feuille dans l'arbre

### Exemple

Si l'input est 11 :

- Le premier jour, l'arbre perdra 7 feuilles. Il ne lui en restera donc que 4.
- Le second jour, l'arbre perdra 3 feuilles. Il ne lui en restera donc qu'une.
- Le troisième jour, l'arbre perd sa dernière feuille.

L'output sera donc 2. Si la tempête dure plus longtemps que 2 jours, l'arbre n'aura plus aucune feuille.

**« Les ordinateurs, plus on s'en sert, moins ça a de chances de mal marcher. »**

**« S'il n'y a pas de solution, c'est qu'il n'y a pas de problème. »**

**Professeur Shadoko !**

Un grand merci à Antoine, Oualid & Mathieu, experts techniques chez Sopra Steria, pour la réalisation de ces exercices !



Antoine



Oualid



Mathieu