

Soit une image binaire représentée dans un tableau à 2 dimensions. Les éléments $M[i][j]$, appelés pixels, sont égaux soit à 0 soit à 1.

Une composante d'une image est un sous-ensemble de l'image constitué uniquement de 1 et de 0 qui sont côte à côte, soit horizontalement soit verticalement.

Par exemple, les composantes de

$$M = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 1 & 0 \\ \hline 0 & 1 & 0 & 1 \\ \hline 1 & 1 & 1 & 0 \\ \hline 0 & 1 & 1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

sont

$$M = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 1 & 0 \\ \hline 0 & 1 & 0 & 1 \\ \hline 1 & 1 & 1 & 0 \\ \hline 0 & 1 & 1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

On souhaite, à partir d'un pixel égal à 1 dans une image M , donner la valeur `val` à tous les pixels de la composante à laquelle appartient ce pixel.

La fonction `propager` prend pour paramètre une image M , deux entiers i et j et une valeur entière `val`. Elle met à la valeur `val` tous les pixels de la composante du pixel $M[i][j]$ s'il vaut 1 et ne fait rien s'il vaut 0.

Par exemple, propager (M, 2, 1, 3) donne

$$M = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 1 & 0 \\ \hline 0 & 3 & 0 & 1 \\ \hline 3 & \mathbf{3} & 3 & 0 \\ \hline 0 & 3 & 3 & 0 \\ \hline \end{array}$$

Compléter le code récursif de la fonction propager donné ci-dessous

```
def propager(M, i, j, val):
    if M[i][j]== ...:
        return

    M[i][j]=val

    # l'élément en haut fait partie de la composante
    if ((i-1) >= 0 and M[i-1][j] == ...):
        propager(M, i-1, j, val)

    # l'élément en bas fait partie de la composante
    if ((...) < len(M) and M[i+1][j] == 1):
        propager(M, ..., j, val)

    # l'élément à gauche fait partie de la composante
    if ((...) >= 0 and M[i][j-1] == 1):
        propager(M, i, ..., val)

    # l'élément à droite fait partie de la composante
    if ((...) < len(M) and M[i][j+1] == 1):
        propager(M, i, ..., val)
```

Exemple :

```
>>> M = [[0,0,1,0],[0,1,0,1],[1,1,1,0],[0,1,1,0]]
>>> propager(M,2,1,3)
>>> M
[[0, 0, 1, 0], [0, 3, 0, 1], [3, 3, 3, 0], [0, 3, 3, 0]]
```