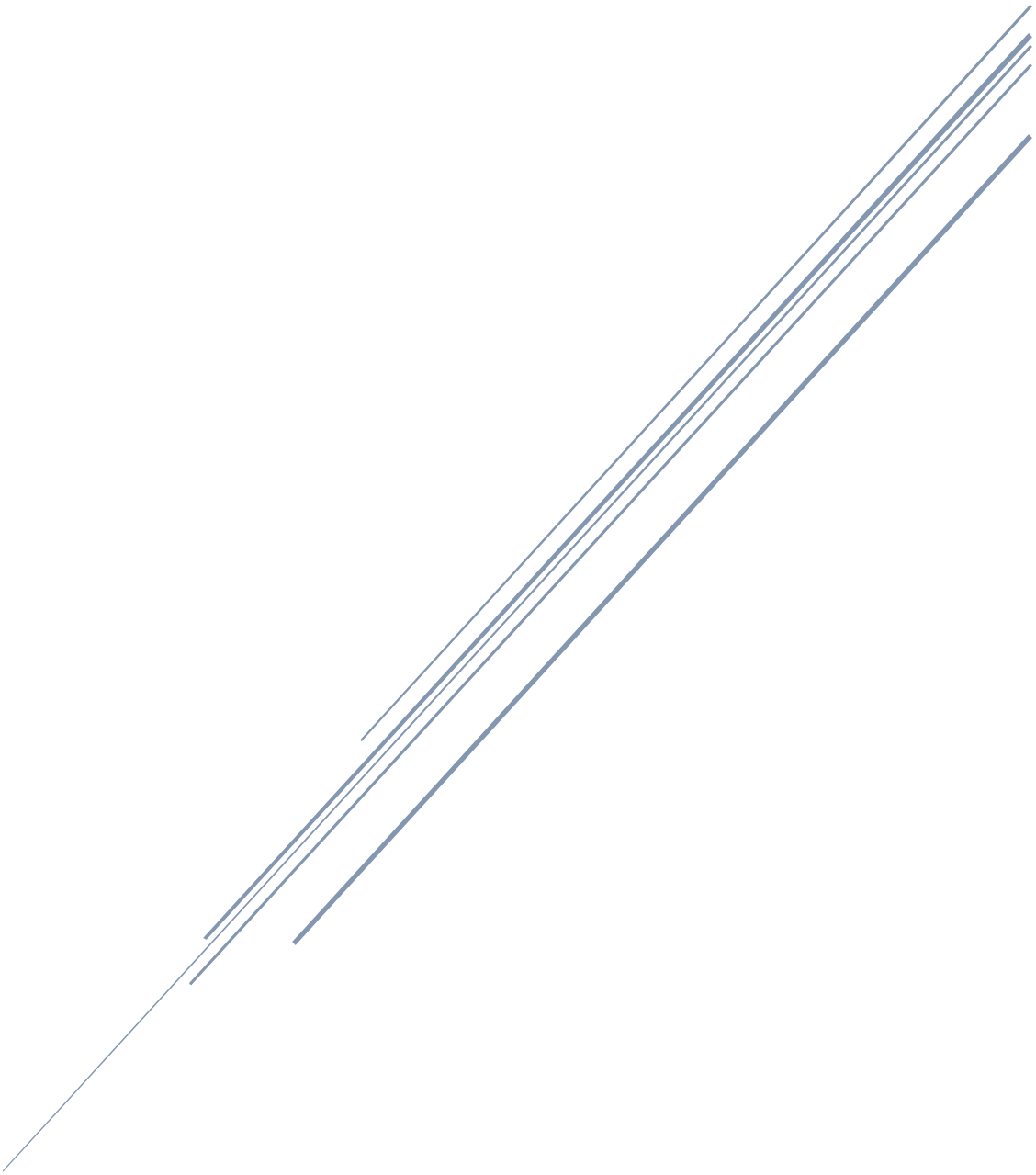
ANALYSE JEU DU PUISSANCE 4

Thomas Vandewattyne & Legras Bryan
Valentin Norro & Théo Cramez

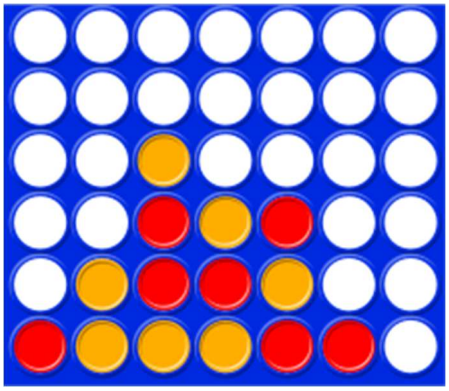


Algorithmie
IUT Amiens – LP RGI (Option Web)

Le Jeu du Puissance 4

Le jeu du puissance 4 est un jeu de stratégie combinatoire abstrait commercialisé pour la première fois en 1974 par la Milton Bradley Company.

Le but du jeu est d'aligner une suite de 4 pions de même couleur sur une grille comptant 6 rangées et 7 colonnes. Chaque joueur dispose de 21 pions d'une couleur. Tour à tour, les deux joueurs placent un pion dans la colonne de leur choix, le pion coulisse alors jusqu'à la position la plus basse possible dans ladite colonne à la suite de quoi c'est à l'adversaire de jouer. Le vainqueur est le joueur qui réalise le premier alignement (horizontale ou verticale ou diagonale) consécutif d'au moins quatre pions de sa couleur. Si, alors que toutes les cases de la grille de jeu sont remplies, aucun des deux joueurs n'a réalisé un tel alignement, la partie est déclarée nulle.



Lien vers le git : https://github.com/Tvpirates/puissance-4

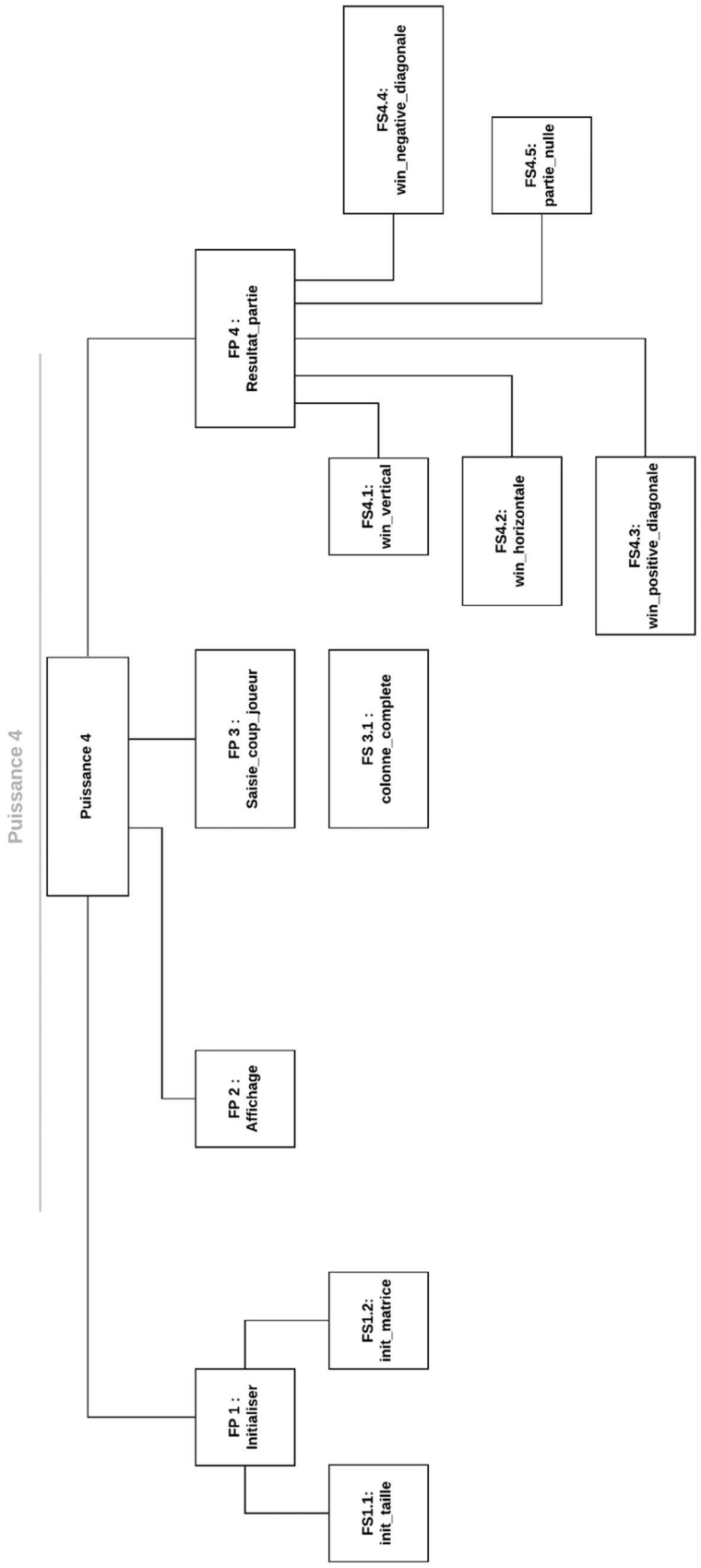
Vidéo victoire en colonne :
http://images.xelyos.fr/git/puissance-4/victoire-colonne.gif

Vidéo victoire en ligne :
http://images.xelyos.fr/git/puissance-4/victoire-ligne.gif

Vidéo victoire en diagonale :
http://images.xelyos.fr/git/puissance-4/victoire-diagonale.gif

Vidéo partie nulle : http://images.xelyos.fr/git/puissance-4/partie-nulle.gif

Analyse descendante du puissance 4



FP1 : Initialiser

% Initialisation de la matrice de jeu

%IN []

%OUT [matrice]

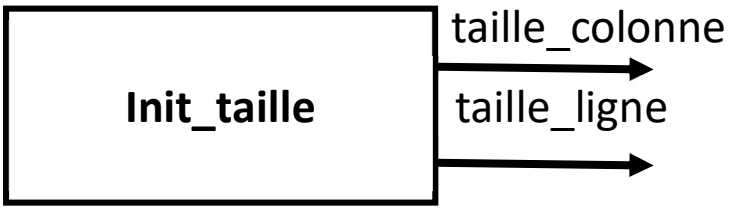
- Dans un premier temps on définit la taille de la grille de jeu **FS1.1**
- Ensuite, on créé la matrice de jeu en fonction de la taille définit **FS1.2**
- Lorsque la grille est créée, on passe à l'affichage **FP2**

FS1.1 : init_taille

% Définition de la taille de la grille de jeu

%IN []

%OUT [taille_colonne, taille_ligne]



- On définit la taille en fonction de deux paramètres, le nombre de colonnes et le nombre de lignes

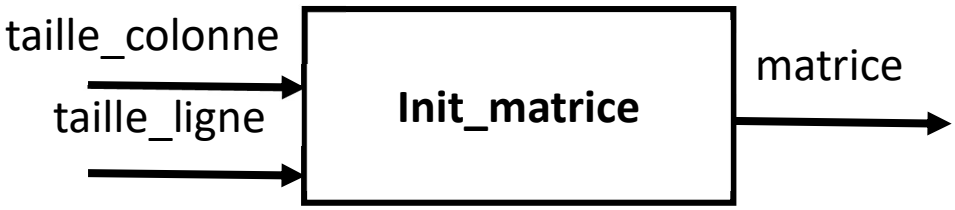
```
{
  "column": 7,
  "row": 6
}
```

FS1.2 : init_matrice

% Création de la matrice de jeu

%IN [taille_colonne, taille_ligne]

%OUT [matrice]



- Nous allons initialiser des tableaux dans un tableau permettant ainsi d'avoir un tableau en 2 dimensions

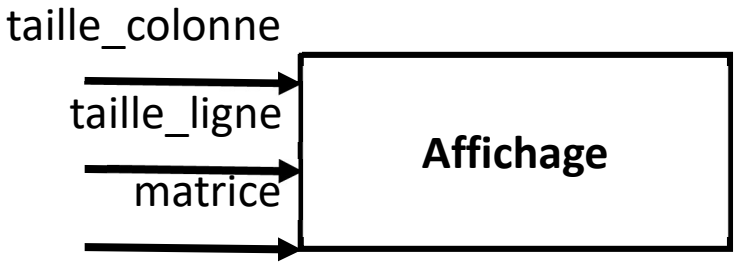
```
Début
    matrice ← tableau[taille_colonne]
    Pour i allant de 0 à taille_colonne faire
        tableau_temporaire ← tableau[taille_ligne]
        Pour j allant de 0 à taille_ligne faire
            Tableau_temporaire[j] ← 0
        Fin pour
        matrice[i] ← tableau_temporaire
    Fin pour
Fin
```

FP2 : Affichage

% Affichage du tableau avec la position des pions

%IN [taille_colonne, taille_ligne, matrice]

%OUT []



- Nous allons afficher le tableau au joueur, en remplaçant les nombres (indiquant à qui appartient le pion) par des ronds de couleur
- Le jeton blanc (◯) sera pour indiquer qu'aucun pion n'est placé à cet endroit
- Le jeton bleu (◍) pour le joueur 1
- Le jeton rouge (●) pour le joueur 2 ou l'IA

```
Début
    jetons ← [◯,◍, ●]
    Pour c allant de 0 à taille_colonne faire
        Pour l allant de 0 à taille_ligne faire
            valeur ← matrice[c, l]
            afficher jetons[valeur]
        Fin pour
    Fin pour
Fin
```

FP3 : Saisie_coup_joueur

% Saisir la position du jeton souhaitée par le joueur

% IN [taille_colonne, taille_ligne]

% OUT [position]

- Le joueur va choisir une colonne où il souhaite placer son jeton
- La colonne doit être comprise dans la zone de jeu
- S'il n'y a plus de place pour poser un jeton alors il doit ressaisir son coup **FS3.1**
  - Pour détecter si une colonne est pleine, il suffit de compter le nombre de zéros dans la colonne, si ce nombre est à 0, alors c'est qu'il n'y a plus de place pour jouer

```
Début
    valide ← Faux
    Tant que valide est Faux faire
        Afficher(Choisir une colonne entre 1 et taille_colonne)
        position ← Saisie du joueur
        Si position est compris entre 1 et taille_colonne faire
            Si colonne_complete(position) est Faux faire  // FS3.1
                valide ← Vrai
            Fin si
        Fin si
    Fin tant que
Fin
```

FS3.1 : colonne_complete

% On regarde que la colonne sélectionnée n'est pas pleine

%IN [position, matrice]

% OUT [estValide]

- Pour savoir si le coup est valide, nous devons regarder dans la colonne s'il y a encore des 0.
- S'il reste des 0 c'est que la colonne n'est pas complètement vide, on renvoie Vrai car on peut y placer le jeton
- Sinon c'est que la colonne est complète on renvoie donc Faux

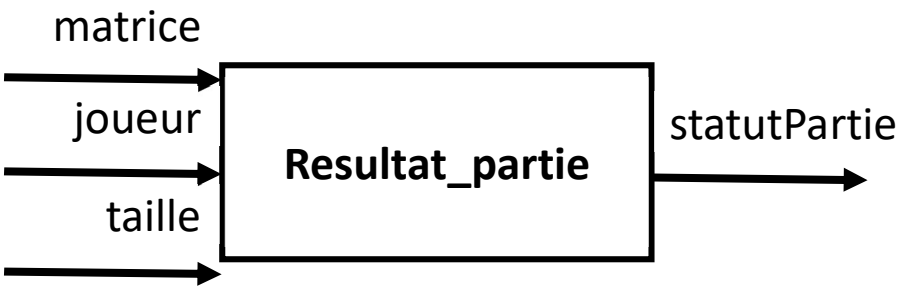
```
Début
    estValide ← Faux
    Pour chaque valeur v de matrice[position] faire
        Si v est égale à 0 faire
            estValide ← Vrai
        Fin si
    Fin pour
Fin
```

FP4 : Resultat_partie

% Vérification du statut de la partie

% IN [matrice, joueur, taille]

% OUT [statutPartie]



- On regarde l'alignement verticale **FS4.1**
- On regarde l'alignement horizontale **FS4.2**
- On regarde l'alignement diagonal positif **FS4.3**
- On regarde l'alignement diagonal négatif **FS4.4**
- On regarde si la partie est nulle **FS4.5**

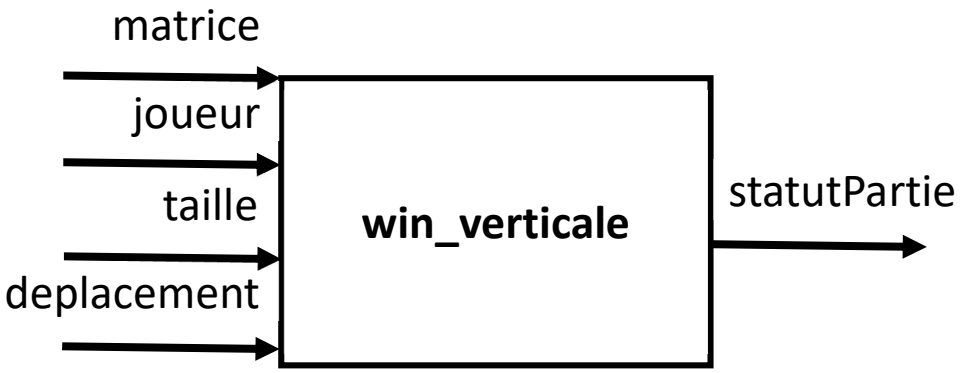
```
Début
        deplacement ← tableau[0, 1, 2, 3]
        statutPartie ← nulle
        statutPartie ← win_verticale  // FS4.1
        statutPartie ← win_horizontale  // FS4.2
        statutPartie ← win_positive_diagonale  // FS4.3
        statutPartie ← win_negative_diagonale  // FS4.4
        statutPartie ← partie_nulle  //FS4.5

        Si statutPartie est égale à Vrai alors
                Afficher(Partie Gagné)
        Sinon si statutPartie est égale à Faux alors
                Afficher(Partie nulle)
Fin
```

FS4.1 : win_verticale

% La partie est gagnée par un joueur ayant ses pions alignés verticalement

%IN [matrice, joueur, taille, valeur]

% OUT [statutPartie]



- Nous allons regarder pour chaque colonne si les pions qui sont les uns à côté des autres appartiennent aux mêmes joueurs

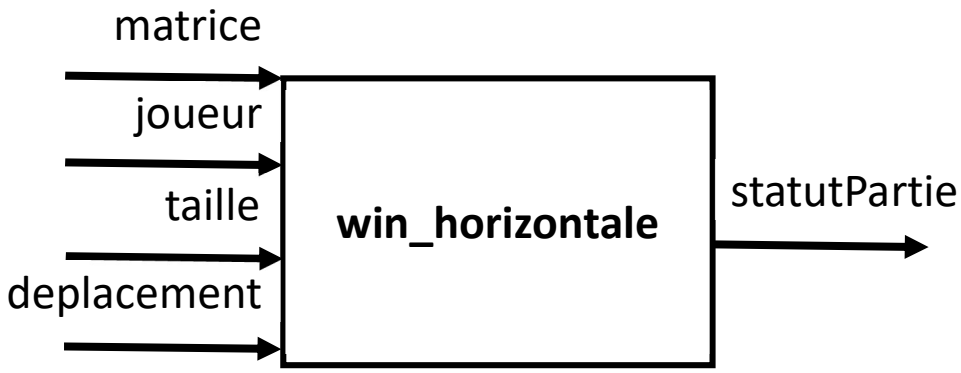
```
Début
    Pour colomn allant de 0 à taille_colonne faire
        Pour row allant de 0 à taille_ligne faire
            temporaire ← Vrai
            Pour v allant de 0 à taille(valeur) faire
                a ← valeur[v]
                Si (row+a) < taille_ligne faire
                    Si matrice[column][row+a] != joueur faire
                        temporaire ← Faux
                    Fin si
                Fin si
            Fin pour
            Si temporaire est égale à Vrai alors
                statutPartie ← Vrai
            Fin si
        Fin pour
    Fin pour
Fin
```

FS4.2 : win_horizontale

% La partie est gagnée par un joueur ayant ses pions aligner horizontalement

%IN [matrice, joueur, taille, valeur]

% OUT [statutPartie]



- Nous allons regarder pour chaque ligne si les pions qui sont les uns à côté des autres appartiennent aux mêmes joueurs

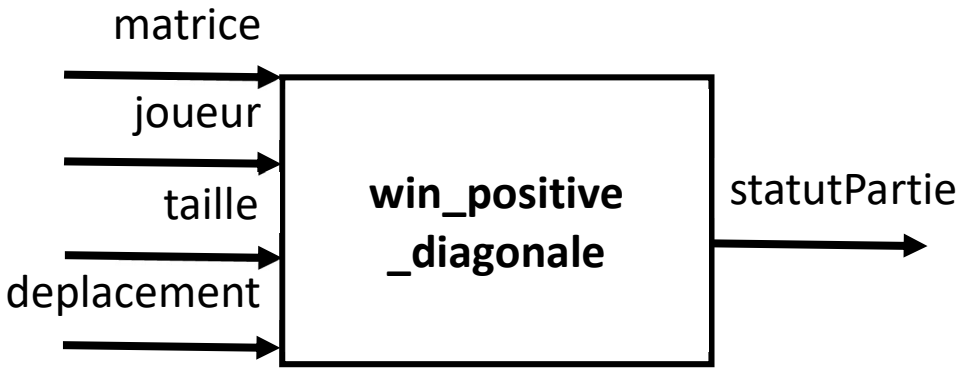
```
Début
    Pour colomn allant de 0 à taille_colonne faire
        Pour row allant de 0 à taille_ligne faire
            temporaire ← Vrai
            Pour v allant de 0 à taille(valeur) faire
                a ← valeur[v]
                Si (column+a) < taille_colonne faire
                    Si matrice[column+a][row] != joueur faire
                        temporaire ← Faux
                    Fin si
                Fin si
            Fin pour
            Si temporaire est égale à Vrai alors
                statutPartie ← Vrai
            Fin si
        Fin pour
    Fin pour
Fin
```

FS4.3 : win_positive_diagonale

% La partie est gagnée par un joueur ayant ses pions alignés en diagonale positive

%IN [matrice, joueur, taille, valeur]

% OUT [statutPartie]



- Nous allons regarder pour chaque diagonale positive si les pions qui sont les uns à côté des autres appartiennent aux mêmes joueurs

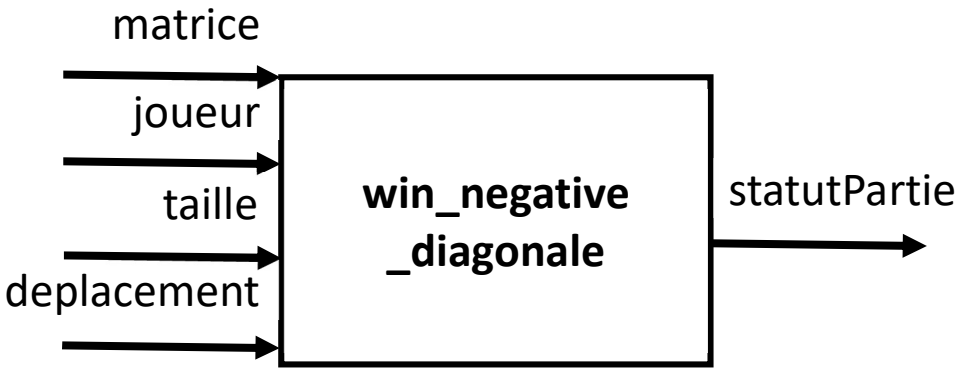
```
Début
    Pour colomn allant de 0 à taille_colonne faire
        Pour row allant de 0 à taille_ligne faire
            temporaire ← Vrai
            Pour v allant de 0 à taille(valeur) faire
                a ← valeur[v]
                Si (column+a) < taille_colonne et (row+a) < taille_ligne
                faire
                    Si matrice[column+a][row+a] != joueur faire
                        temporaire ← Faux
                    Fin si
                Fin si
            Fin pour
            Si temporaire est égale à Vrai alors
                statutPartie ← Vrai
            Fin si
        Fin pour
    Fin pour
Fin
```

FS4.4 : win_negative_diagonale

% La partie est gagnée par un joueur ayant ses pions alignés en diagonale négative

%IN [matrice, joueur, taille, valeur]

% OUT [statutPartie]



- Nous allons regarder pour chaque diagonale négative si les pions qui sont les uns à côté des autres appartiennent aux mêmes joueurs

```
Début
    Pour colomn allant de 0 à taille_colonne faire
        Pour row allant de 0 à taille_ligne faire
            temporaire ← Vrai
            Pour v allant de 0 à taille(valeur) faire
                a ← valeur[v]
                Si (column+a) < taille_colonne et (row+a) < taille_ligne
                faire
                    Si matrice[column-a][row+a] != joueur faire
                        temporaire ← Faux
                    Fin si
                Fin si
            Fin pour
            Si temporaire est égale à Vrai alors
                statutPartie ← Vrai
            Fin si
        Fin pour
    Fin pour
Fin
```

FS4.5 : partie_nulle

% Toutes les cases sont complétées par un jeton mais personne n'a gagné

% IN [matrice, taille_colonne]

%OUT [statutPartie]

- Jusqu'ici, la partie n'est pas gagnée par l'un des joueurs
- Nous allons regarder s'il reste des cases disponibles pour poser un jeton
- S'il en reste alors la partie continue
- Sinon la partie est nulle

```
Début
        compteur ← 0
        Pour column allant de 0 à taille_colonne faire
                Si colonne_complete(column) est Vrai faire
                        compteur ← compteur + 1
                Fin si
        Fin pour
        Si compteur est égale à taille_colonne faire
                statutPatie ← Faux
        Fin si
Fin
```