

Algorithme de parcellisation d'une zone

Première étape : créer le quadrillage

- Le quadrillage sera rectangulaire. Pour déterminer la zone à couvrir par le quadrillage, nous utiliserons les maximums et minimums sur Ox et Oy des coordonnées des sommets du polygone parent.
- Aligner le quadrillage sur le plus long côté du champ pour limiter les virages :
 - Faire en sorte que le plus long côté du champ soit parallèle à un côté du quadrillage.
 - Faire en sorte que le plus long côté du champ soit confondu avec une ligne du quadrillage.

Décision : nous choisissons l'option n°2 car elle permet de réduire le nombre de cellules partiellement dans le champ.

- Choix de la forme des cellules si les images reçues de la caméra sont :
 - carrées : nous basons les dimensions des cellules sur les dimensions de ce carré.
 - rectangulaires : nous pouvons partitionner la zone sur l'axe x (si le drone se déplace de haut en bas majoritairement) en unités de même longueur que la longueur du rectangle. En effet, une couverture plus large permettrait de réduire les virages pris par le drone.
 - rectangulaires : nous pourrions au contraire partitionner la zone sur l'axe x (si le drone se déplace de haut en bas majoritairement) en unités de même longueur que la largeur du rectangle. Cela entraînerait plus de virages, mais également une couverture de chaque cellule plus longue dans le temps, entraînant peut-être une plus grande précision dans la reconnaissance visuelle

Décision : nous partons pour l'instant sur des cellules carrées, en raison du manque d'informations sur la reconnaissance visuelle et sur la caméra qui sera utilisée. Il ne sera pas difficile de changer cet aspect du programme une fois ces informations réunies.

- Une unité correspond à la dimension du plus petit côté de la prise de vue rectangulaire du drone. Les coordonnées du champ seront basées sur ces unités. Une cellule du quadrillage correspondra à une unité

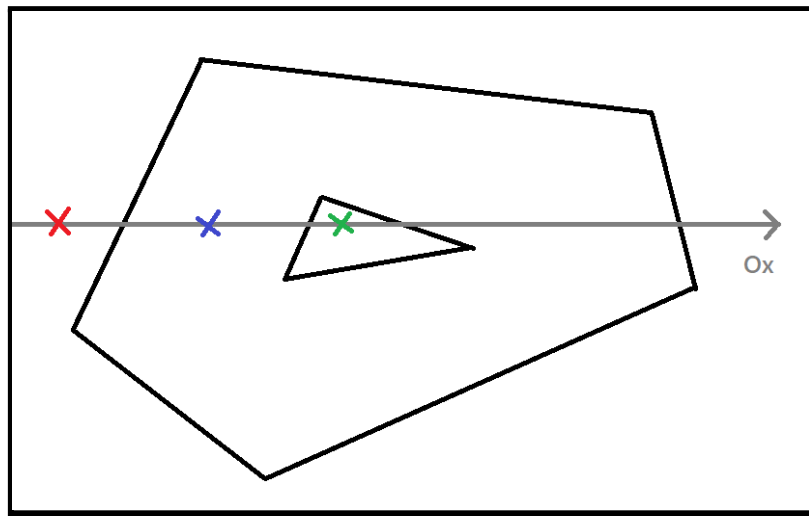
Deuxième étape : déterminer les cellules situées dans le champ

- Informations sur les cellules à stocker dans le programme :
 - coordonnées de son centre
 - coordonnées de ses sommets
 - son type (voir plus bas)
 - ses côtés sécants avec des bords du champ, et en quels points

- Déterminer les cellules sur les bords du champ ou des zones de non-vol. Techniques possibles pour savoir si une cellule est située sur un bord :
 - Si les sommets d'une cellule ne sont pas tous du même côté d'un des bord du champ, elle est positionnée sur un bord.
 - Si le centre de la cellule est éloigné de moins de $\frac{1}{2}$ unité d'un bord, sur l'axe x ou sur l'axe y, cette cellule est située sur un bord.

Décision : nous partons sur l'option 1, qui est plus simple à implémenter

- Pour déterminer si le centre d'une cellule est situé dans le champ, on compte le nombre de points d'intersections entre les bords du champ et la droite parallèle à l'axe Ox et passant par le centre de la cellule. Si à droite et à gauche, il y a un nombre pair de points d'intersections, le point est à l'extérieur du champ (points rouge et vert ci-dessous). Si ces nombres sont impairs, le point est à l'intérieur (point bleu ci-dessous).



Pour déterminer quelles cellules sont dans le champ, on parcourt l'ensemble de cellules C et on leur applique la méthode décrite ci-dessus.

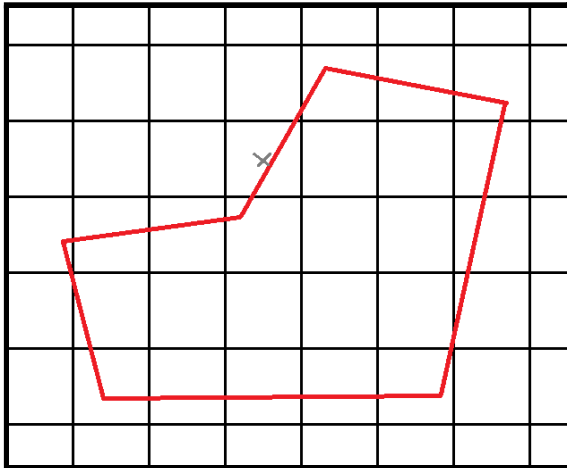
L'ensemble C est composé des cellules dont le centre a sa coordonnée y comprise dans $[\min_y + \frac{1}{2} u ; \max_y - \frac{1}{2} u]$ et sa coordonnée x comprise dans $[\min_x + \frac{1}{2} u ; \max_x - \frac{1}{2} u]$, avec u la dimension d'une unité.

- Les cellules seront classées en 5 types :
 - `COMPLETELY_INSIDE` : l'entièreté de la cellule est à l'intérieur du champ.
 - `CENTER_INSIDE` : seulement une partie de la cellule est dans le champ, et son centre est dans le champ.
 - `CENTER_OUTSIDE` : seulement une partie de la cellule est dans le champ, et son centre est à l'extérieur du champ ou sur un bord.
 - `CENTER_ON_EDGE` : le centre de la cellule est sur un des bord du champ ou d'une zone de non-vol.
 - `COMPLETELY_OUTSIDE` : l'entièreté de la cellule est à l'extérieur du champ.

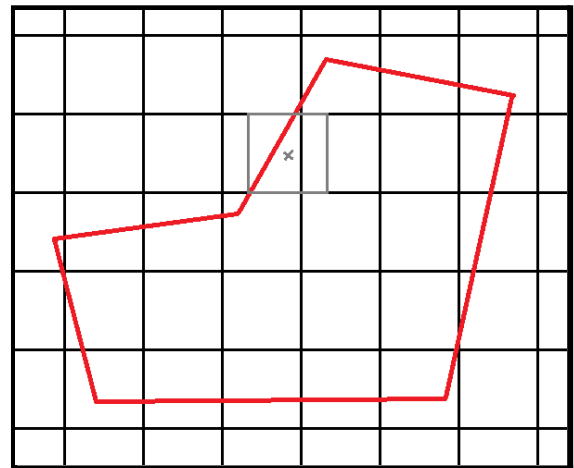
Pour les cellules de type `CENTER_OUTSIDE`, c'est également le moment de sauvegarder quels côtés de la cellule sont sécants avec quels bords du champ, et en quels points. Cette information sera utile à la dernière étape.

Troisième étape : déplacer les cellules

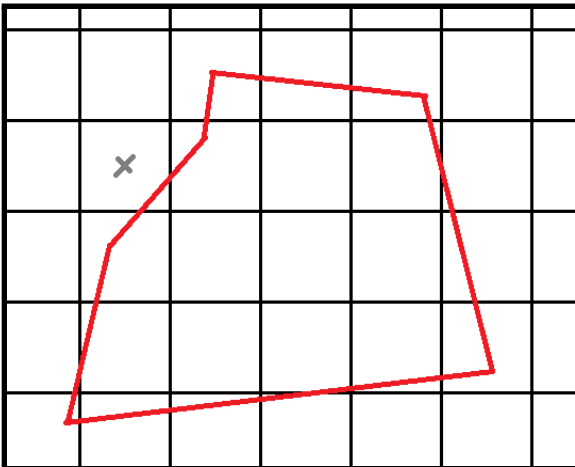
- Parmi les cellules restantes, on déplace les cellules de type `CENTER_OUTSIDE` afin que leur centre soit dans le champ, comme illustré ci-dessous. Pour cela, il faut savoir lesquels de ses côtés sont sécants avec quels bords du champ, et en quel point.
- On enlève les cellules de type `COMPLETELY_OUTSIDE` : elles ne seront plus utiles.



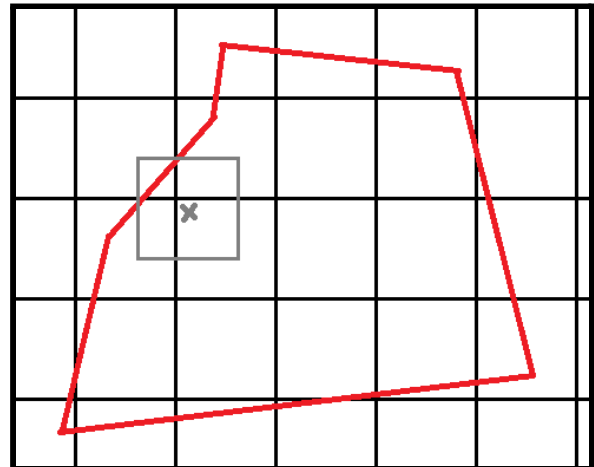
Avant



Après



Avant



Après

- Nous avons désormais un ensemble de cellules couvrant l'intégralité du champ, avec chaque cellule ayant son centre dans le champ.