



En détails

Partitionnement du polygone

Nous cherchons à diviser l'aire A d'un polygone en n partitions d'aire $\frac{A}{n}$, n représentant le nombre de drones. Nous choisissons un vertex V , qui

va constituer notre vertex de départ. Nous testons alors l'aire du triangle constitué des vertex V , W et Z , tels que montrés sur la figure.

Il y a 3 cas de figure : Si l'aire $a(T)$ de ce triangle correspond à l'aire voulue, nous avons une première partition ; Si l'aire est supérieure à celle voulue, il nous faut trouver les coordonnées du point X à l'intérieur de ce triangle, tel que le triangle formé par V , W et X a l'aire voulue.

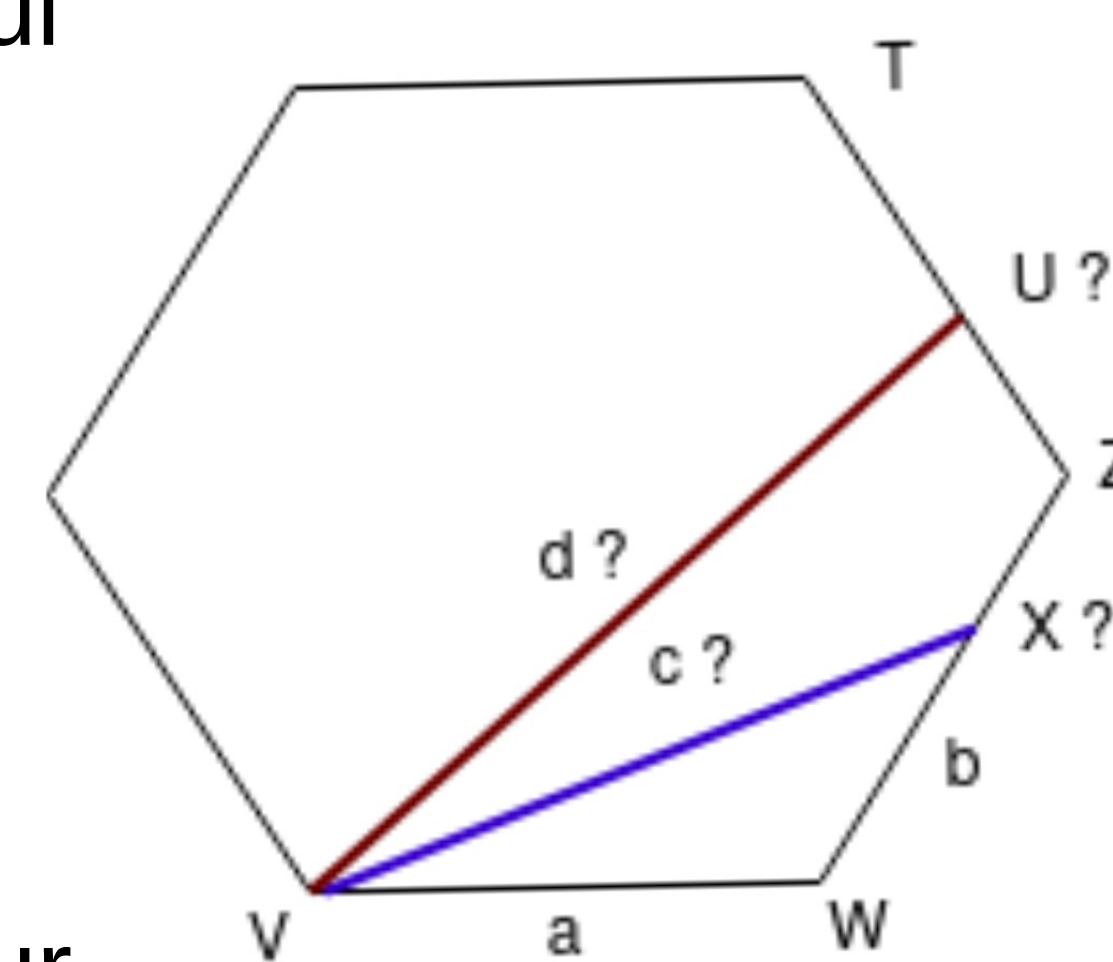
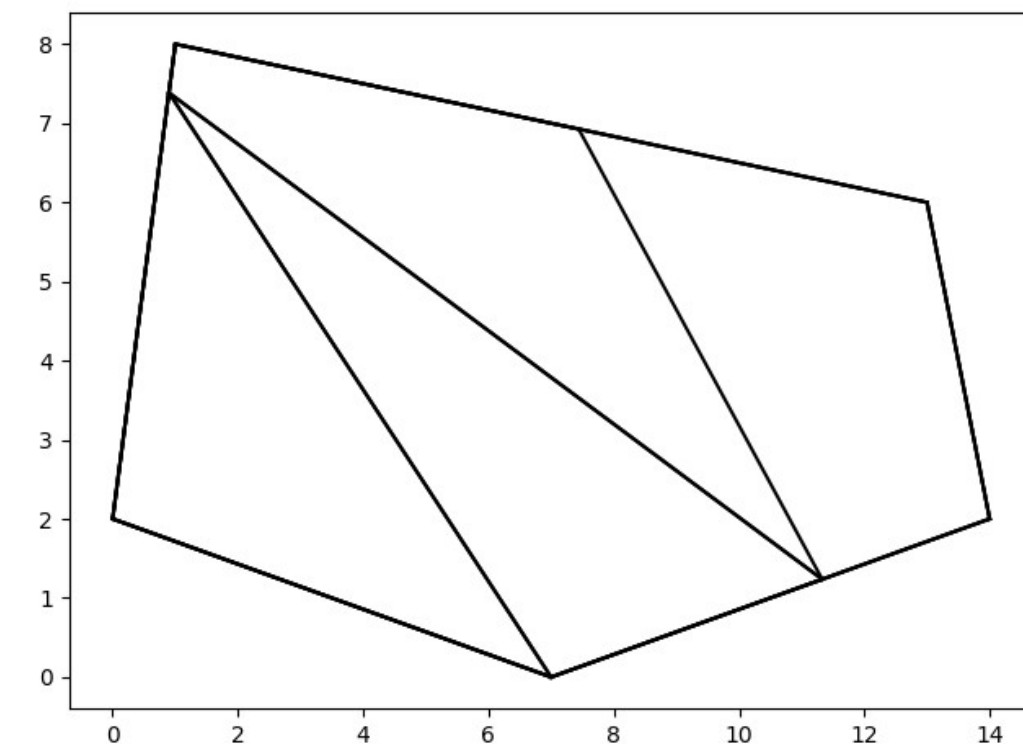
Nous trouvons ces coordonnées grâce à la formule de Shoelace renversée, en fonction de la droite d'équation $y_3 = mx_3 + b$:

$$A = \left| \frac{1}{2} (x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2)) \right|$$

Si l'aire trouvée était trop petite, alors nous répétons cette étape en cherchant une aire égale à $\frac{A}{n} - a(T)$ dans un sous-polygone, constitué du polygone de départ privé du triangle V , W et Z .

Nous répétons ces opérations jusqu'à avoir trouvé n partitions.

Un exemple de résultat est donné ci-dessous :



Résolution du chemin optimal

Nous cherchons un chemin passant par tous les points d'un graphe et qui est garanti d'être le plus court.

Pour cela, nous utilisons une réduction du problème du voyageur de commerce : grâce aux OR-Tools de Google, nous résolvons ce problème avec des graphes où les villes sont les endroits où les drones doivent passer (?) et où les arcs représentent le trajet entre deux points du graphes.

Nous obtenons en solution un cycle Hamiltonien, car le chemin résolu parcourt au maximum une fois chaque noeud,

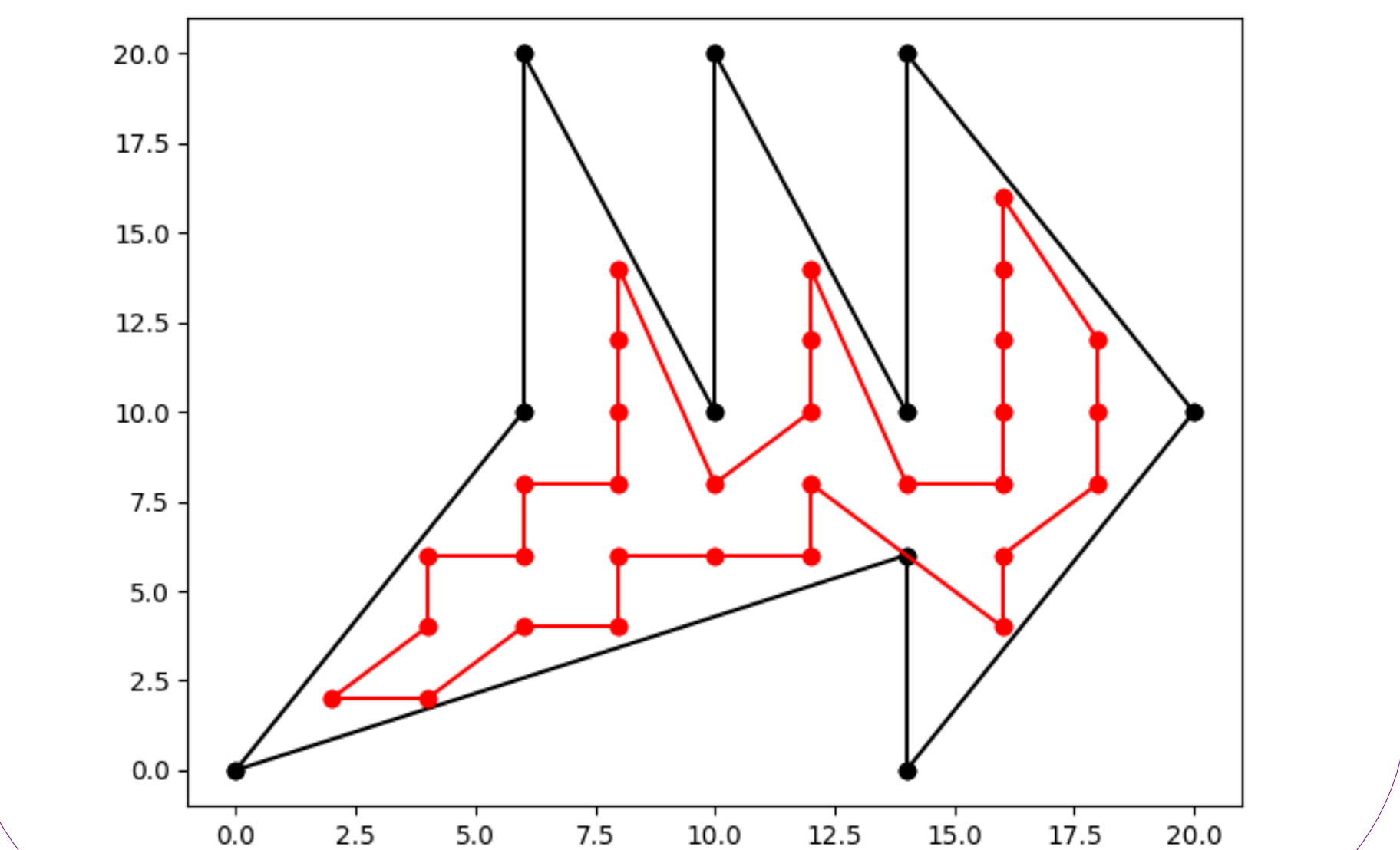
mis à part celui de départ. La particularité de notre algorithme est que tous les points sont reliés entre eux : il existe une voie directe entre

tous les nœuds.

tous les nœuds.

tous les nœuds.

tous les nœuds.



Protocole de communication

Un serveur tourne sur chaque drone et leur permet de communiquer entre eux, ainsi qu'avec le monde extérieur. Ils s'échangent des paquets, leur permettant de pouvoir détecter la disponibilités des drones du réseau et de s'échanger des informations.

Grâce au Reliable Broadcast, le taux de perte de paquets est très faible. Il suit une loi binomiale $X \sim B(n, p)$ où p est la probabilité de perte d'un paquet. La probabilité de perdre k paquets est donc de : $P[X = k] = \binom{n}{k} p^k (1 - p)^{n-k}$

Résultats expérimentaux

Grâce à notre Reliable Broadcast, les taux de perte de paquets sont très faibles. En effet, les taux de perte de paquets sont de Lorsqu'on envoie une image, nous avons remarqué un taux de perte d'en moyenne

Nos algorithmes de partitionnement et de résolution du chemin sont déterministes et optimales en vue des moyens actuels.