

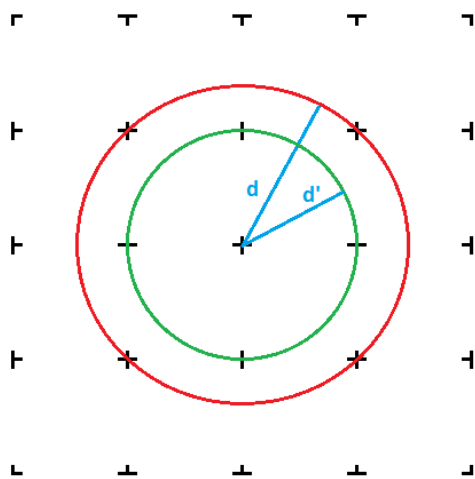
Treillis de détection :

Pour répondre au besoin de détection et s'assurer d'un correct positionnement de la cible, la mise en place d'une couverture de détection répondant à nos besoins était nécessaire. Les critères retenus pour cette dernière sont les suivants :

- A l'intérieur de la zone de détection, la cible doit être en permanence sous la couverture de détection de 4 radiogoniomètres
- Tenter une optimisation de la couverture afin d'éviter l'installation d'un trop grand nombre de radiogoniomètre

Très peu de sujets similaires ont pu être trouvés bien que le problème soit récurrent dans de nombreux projets.

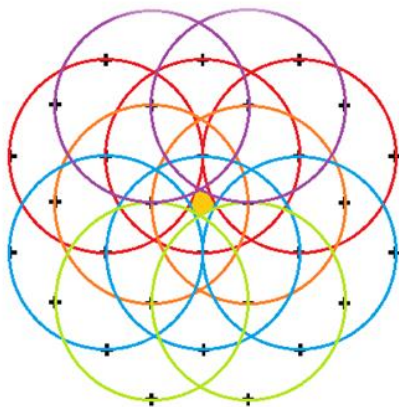
Cependant, après plusieurs essais, le choix de treillis fut le suivant :



- Dans les deux cas, les distances d et d' représentent la distance de couverture maximale d'une antenne pour une configuration de treillis particulière, distance au-delà de laquelle nous ne sommes pas sûr d'assurer la détection d'un drone.

- Chaque croix noire représente une antenne. Ces dernières forment ainsi la zone de détection, zone à l'intérieur de laquelle, le drone se doit d'être repéré.

Initialement, nous avons prévu que les antennes radiogoniométriques assureraient la détection jusqu'à son plus proche voisin. Cependant, cette configuration ne permet pas d'assurer qu'un drone traversant la zone soit sous la couverture d'au moins quatre antennes en tout temps. Nous avons donc choisi la configuration représentée par le cercle rouge, c'est-à-dire en rapprochant les antennes les unes des autres. On obtient ainsi la couverture suivante :



Dans cette configuration, les zones de plus faible couverture sont situées sur les antennes elles-mêmes. En effet, au-dessus de chaque antenne, la couverture n'est assurée que par quatre d'entre elles. En dehors de celle-ci, la couverture est assurée par cinq à six antennes.

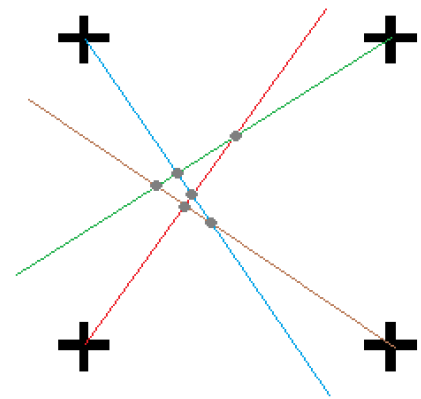
Triangulation :

Les différents radiogoniomètres nous donnant un gisement de la détection, nous pouvons donc réaliser une triangulation de la position du drone lorsqu'un nombre suffisant d'antenne détecte le drone. Bien qu'une première estimation de la position peut-être obtenu à partir de deux drones, nous considérons que le drone doit être détecté par au moins quatre senseurs pour que la position soit acceptable.

Cependant, avant de pouvoir réaliser toute triangulation, l'acquisition des points d'intersection entre les droites de détection issue du gisement fourni par les différents radiogoniomètres est nécessaire. Pour se faire, à partir des angles, nous formulons une équation de droite plan, passant par les radiogoniomètres respectifs, et tentons de trouver une solution à chaque système composé de deux droites.

Suite à la résolution de ces différents systèmes, nous obtenons une liste de différentes solutions, solutions ici schématisé avec des points de couleur grise. Nous observons que, du fait de la portée de détection, ainsi que la géométrie de notre treillis, certains points sont incohérents ou très imprécis.

Notre première approche fut donc de positionner le drone à la moyenne de l'ensemble des positions solutions d'un des systèmes précédent. Cependant, après simulation, il s'est avéré que, de par l'imprécision relative des radiogoniomètres (les angles sont donnée à 5° près), la moyenne de donnait qu'une idée toute relative de la position du drone et souvent loin de la vérité, et cela à cause d'intersections multiples entre les droites de détection.



Pour corriger cela nous avons fait le choix d'utiliser la médiane afin de supprimer tous les résultats incohérents. A partir de la médiane des résultats, nous appliquons un gabarit circulaire et retenons tous les points d'intersection compris dans ce gabarit. Une moyenne est alors appliquée à l'ensemble de ces résultats nous permettant d'obtenir un résultat plus cohérent et moins sensible aux erreurs.