# Ant Colony Optimization:

**Principe:**

De la famille des métaheuristiques, cette algorithme ce base sur le comportement des fourmis, les fourmis travaillent ensemble pour trouver le chemin le plus court de leur nid à la source de nourriture.

Ici même chose, les fourmis explore l’espace de recherche pour trouver la meilleur solution possible.

Lorsqu’une fourmi parcourt les chemins, elle y dépose des phéromones pour attirer les autres fourmis, les chemins les plus courts reçoivent plus de phéromones et ont ainsi plus de probabilité d’être emprunté par la fourmi suivante.

**Avantage :**

L’ACO est une méthode efficace lorsqu’il s’agit de planifier des tourner (comme trouver le chemin le plus court) , également sur la planification de tâches (comme l’ordre dans laquelle les sommets doivent être visité pour avoir le temps de trajet le plus court, prenant ainsi donc en compte notre contrainte Pickup and Delivery)

Pour éviter les problèmes d’optima locaux, on peut augmenter la vitesse d’évaporation des phéromones pour ainsi explorer plus de solution aux alentours.

**Paramètre :**

**Alpha :** contrôle l'importance des traces de phéromones dans la décision des fourmis.

En augmentant l’alpha, on augmente l’influence des phéromones sur les décisions des fourmis dans leur trajet, cela peut accélérer la convergence des solutions et augmenter le risque de se coincer dans des optima locaux

Alpha control the importance of pheromone trails in the decision-making process of ants

Increasing the alpha parameters will speed up the convergence of the solutions but also increase the risk of being stuck in local Optima

**Beta :** Plus on augmente le beta plus on priorise les chemins court, le risque est comme pour l’alpha, de rester coincer dans des optima locaux. Un béta court privilégie le chemin le plus court entre deux sommets mais ne se soucie pas des suivants. Il peut ainsi rater un potentielle meilleur itinéraire.

A l’inverse un beta faible permet une plus grande exploration mais augmente la variabilité des solutions et rends la solution finale moins précise.

When Beta is increased more we priories the shortest path. If we do, the ants will be blind and only take the closest shortest path and does not see if they take a longer path the next one will be better. On the other hand, a lower Beta will let the ant explore more and avoid local optima, but they will take longer to find optimal solutions and might be less accurate.

**Nombre de fourmis (nbr\_ants) :** Détermine le nombre de solution explorer en même temps, un grand nombre de fourmis augment la probabilité de trouver des solutions optimales mais augmente également le temps de calcul.

Vous l’aurez donc compris, pour tirer le meilleur parti de cette algorithme il faut déterminer l’équilibre entre qualité de la solution et rapidité.