Des modèles analytiques existent lorsque la constellation est peu contrainte. Ici, on s’intéresse aux constellations impossible à résoudre de manière analytique. On se base sur les projets DARPA (Defense Advanced Research Projects). Les fonctions d’évaluation ne sont pas toujours convexes : on va utiliser une optimisation stochastique, une version modifiée du Nondominated Sorting Genetic Algorithm II (NSGA-II). Beaucoup de solutions possibles sont générées. L’algo accepte la variation de longueur de génomes et de taille de constellation.

L’algo est composé de 4 parties et 1 facultative : sorting, selection, crossover, mutation, constraint handling qui sont décrites dans le papier (avec bout de code)

Les assets doivent être tous définis ; constantes du problème et variables de l’algorithme. Les assets correspondent aux sous-systèmes (transmetteur, batterie, caméra), la structure des satellites (transmit frequency, puissance), la définition d’orbite (6 paramètres orbitaux).

Propagation d’orbite :

* propagation numérique avec gradient de potentiel (formule basique donnée)
* paramètres de Lagrange (oui oui le truc de méca spa de 2A, formules basiques données)

Manoeuvres faciles à mettre en place avec des delta V

Evaluation de la constellation, chacune de ces parties est décrite plus en détail :

* couverture
* resilience : que se passe-t-il si on enlève un ou plusieurs satellites ?
* coût

Le calcul d’un launch manifest optimal pour une constellation peut être modélisé par un Binary Linear Programming (BLP). On peut difficilement le calculer donc on doit calculer un launch manifest approché. Les paramètres de mise en orbite (Isp, charge utile) sont données par l’industriel. Le coût orbital est donc “facilement” calculable (formule donnée)

Launch : problème BLP également (formules données)

La reconfiguration est facilement prise en compte : si un satellite tombe, on utilise la solution optimale précédemment trouvée moins le satellite tombé comme point de départ. Ensuite, l’algorithme calcule les manoeuvres à effectuer pour chaque satellite