

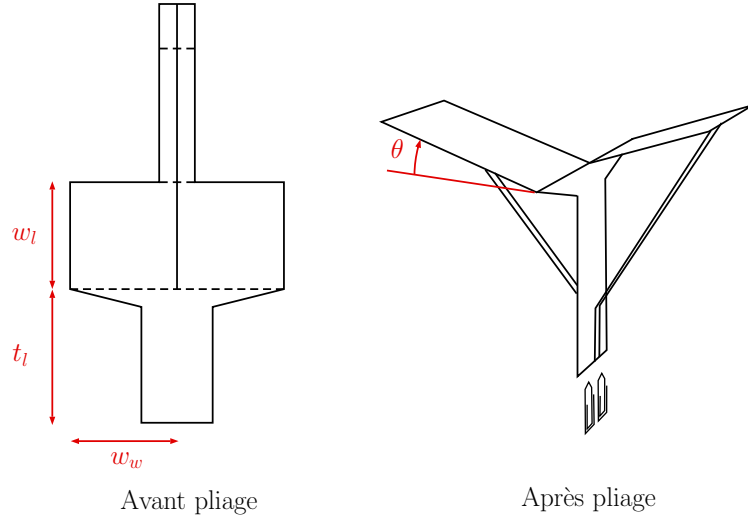
Projet optimisation d'un hélicoptère en papier - énoncé

N. Durrande, V. Picheny, R. Le Riche

Janvier 2016

1 Description du problème général

L'objectif général du projet est la maximisation du temps de chute d'un hélicoptère en papier en utilisant des outils de planification d'expériences et méta-modélisation. Les hélicoptères sont constitués d'une base, de deux ailes et de deux pattes de renfort qui, une fois pliés, constituent le rotor d'un hélicoptère (cf. schéma ci-dessous). Deux trombones sont accrochés au bas du corps pour stabiliser l'hélicoptère et attacher les pattes.



Afin de maximiser le temps de vol, on pourra faire varier 4 paramètres : la largeur des pales w_w (*wing width*), la longueur des pales w_l (*wing length*), la longueur de la base t_l (*tail length*), ainsi que l'angle des pales θ .

Le temps de vol d'un hélicoptère, T , peut être considéré comme une variable aléatoire (aléas dus aux courants d'air, à la manière de lâcher, à l'incertitude de mesure, etc.). On utilisera donc la moyenne, \bar{T} , de plusieurs lâchers depuis le niveau 2 de la cage d'escalier de l'Espace Fauriel (hauteur de la rambarde), jusqu'au sol du niveau 0.

Des contraintes de bornes sont appliquées sur les variables afin que l'hélicoptère puisse être découpé à partir d'une feuille A4. Le problème d'optimisation se formule alors comme suit :

$$\begin{aligned} \max \quad & \bar{T} \\ \text{s.c.} \quad & 20 \leq w_w \leq 50 \\ & 30 \leq t_l \leq 75 \\ & 50 \leq w_l \leq 80 \\ & -25 \leq \theta \leq 25 \end{aligned}$$

2 Déroulement

La résolution du problème s'effectuera en 5 étapes :

1. Construction d'un plan d'expériences initial
2. Réalisation des expériences
3. Construction d'un modèle de krigeage
4. Enrichissement optimal du plan d'expériences
5. Recherche de la solution du problème à l'aide de l'algorithme EGO

qui seront abordées lors de 6 séances de 1h30 :

TP	Date	Objectif
1	12/01, 8h15	Construction de plusieurs plans remplissant l'espace. Les plans seront analysés et comparés et chaque groupe sauvegardera son "meilleur" plan.
2	12/01, 10h	Réalisation des expériences
3	13/01, 13h30	Construction et validation d'un premier modèle de krigeage
4	13/01, 15h15	Recherche de points enrichissant optimalement le plan d'expériences
5	14/01, 8h15	Réalisation des expériences
6	14/01, 10h	Recherche de la solution du problème à l'aide de l'algorithme EGO

3 Evaluation

Rapport + participation + présence

-   rendre par courriel au plus tard le lundi 9 février 2015 à 4h00 GMT+1
- format PDF, nommé "nom1_nom2_nom3.pdf"
- longueur attendue (  titre indicatif) : 5 à 10 pages