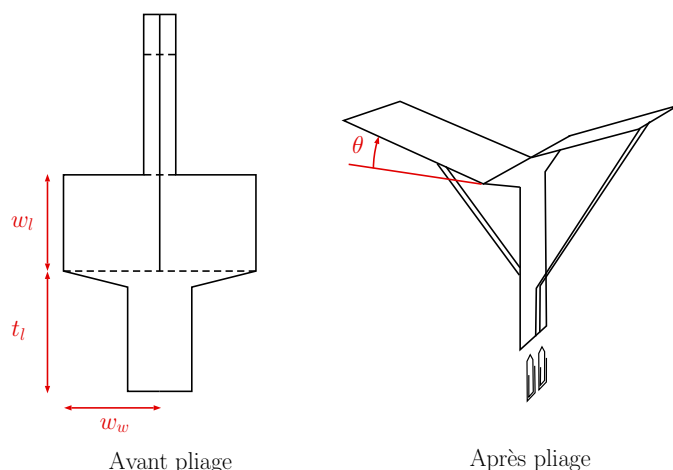


Projet optimisation d'un hélicoptère en papier

Mines Saint-Étienne, Data Science, 2016 - 2017

Description du problème

L'objectif général du projet est de minimiser la vitesse 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 bras 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 bras.



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 réalisera donc 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. Les contraintes sur les variables sont les suivantes

$$20 \leq w_w \leq 50, \quad 30 \leq w_l \leq 75, \quad 50 \leq t_l \leq 80, \quad -15 \leq \theta \leq 25.$$

Déroulement

Le projet se déroulera sur 6 séances de 1h30 :

TP	Date	Objectif
1	19/12, 8h15	Construction de plusieurs plans remplissant l'espace. Les plans seront analysés et comparés et chaque groupe sauvegardera son "meilleur" plan.
2	19/12, 10h	Réalisation des expériences
3	19/12, 13h30	Construction et validation d'un premier modèle de krigeage
4	19/12, 15h15	Analyse du modèle obtenu, raffinement du plan d'expérience dans le domaine d'intérêt
5	20/12, 8h15	Analyse de sensibilité et recherche de l'hélicoptère optimal à l'aide de l'algorithme EGO
6	20/12, 10h	Finalisation du rapport

Évaluation

Vous travaillerez en groupes de 4. Un rapport est à déposer sur Campus, ainsi que les codes R que vous avez utilisés pour répondre à la problématique. La date limite pour le dépôt est **le mercredi 21 décembre à minuit**. A titre indicatif, la longueur attendue pour le rapport est de l'ordre de 8-10 pages.