

## Projet de Recherche Opérationnelle

### 1 Thème du projet

Ce projet s'intéresse à la conception du planning d'une conférence. Durant cette conférence, 100 exposés doivent être présentés. Chaque exposé est caractérisé par : un identifiant, un titre, un orateur (également appelé auteur), un mot-clé applicatif (optionnel, parmi 5) et un mot-clé méthodologique (optionnel, parmi 5). La conférence se déroule sur 3 jours. Les créneaux horaires prévus pour les exposés sont au nombre de : 3 le premier jour, 4 le deuxième jour, 2 le troisième jour. Chaque créneau peut accueillir jusqu'à 3 sessions en parallèle, chaque session étant composée de 3 à 4 exposés (voir illustration Figure 1).

Session	Session	Session
Exposé	Exposé	Exposé
Exposé	Exposé	Exposé
Exposé	Exposé	Exposé
Exposé		Exposé

Table 1: Exemple de contenu pour un créneau (3 sessions, 11 exposés)

L'objectif de votre projet est de réaliser le planning de la conférence, c'est-à-dire positionner les exposés dans les différentes sessions prévues. Le but est de proposer un planning le plus cohérent possible, dans le sens où :

- les sessions doivent être aussi homogènes que possible,
- des sessions en parallèle (même créneau horaire) doivent autant que possible traiter de sujets distincts,
- un même orateur ne peut pas présenter dans deux sessions en parallèle.

Le projet se compose de trois parties :

1. Mise en place d'un tableau de bord en VBA permettant d'évaluer un planning selon un certain nombre d'indicateurs.
2. Modélisation mathématique et résolution sous Excel.
3. Proposition d'une méthode de résolution heuristique : conception de la méthode, implémentation en VBA, discussion sur le résultat obtenu.

### 2 Organisation et évaluation du projet

Le projet se fera en binômes.

Un fichier de données Excel est joint à ce sujet. Pour vous aider, ce fichier contient également du code VBA qui permet de générer une solution (non réalisable !) et d'afficher un premier indicateur (conflits détectés dans la solution du fait d'orateurs devant assurer des exposés dans des sessions parallèles). Ce code a uniquement pour but de vous aider à découvrir le langage, il est très améliorable et peut être entièrement refait.

Tous les fichiers utiles sont stockés dans le dossier :

\\orion.emse.fr\work\enseignant-folder\feillet

Dans ce répertoire, vous trouverez divers documents tels que :

- ce document

- les sujets de TP et TD avec leurs corrections (ajoutés au fur et à mesure) ;
- une aide sur la programmation en VBA et sur l'utilisation du solveur ;
- l'add-in Cplex à copier dans votre répertoire (voir plus bas).

En fin de projet, il vous faudra rendre votre fichier source, plus un rapport présentant toutes les réalisations du projet et les résultats obtenus. Une soutenance orale sera également organisée pour présenter votre travail.

Aucun rattrapage n'est prévu.

### 3 Contenu détaillé du projet

Le cours et le projet sont organisés en 10 séances. Les 6 premières séances servent à initier les différentes phases du projet (dans l'ordre : Cours 1, TP1, TP2, Cours 2, TD1, TP3). Les 4 dernières séances (en salles TP) permettent de finaliser le projet, avec le support des enseignants.

#### 3.1 Tableau de bord

Le tableau de bord doit être réalisé en VBA. Le TP2 permet de découvrir le langage VBA et son utilisation en liaison avec des feuilles des données Excel. Un code de départ est mis à disposition. A la fin de ce TP, vous devez avoir une première version de tableau de bord. Le tableau de bord sera complété / amélioré lors des 4 dernières séances du projet. Aussi bien le fond (choix des indicateurs) que la forme (ergonomie de l'affichage des solutions et du tableau de bord) sont importantes.

Ce tableau de bord permettra d'enrichir le rapport final par des analyses sur les solutions obtenues pendant le projet et des commentaires sur les choix de modélisation ou de conception (méthode heuristique) effectués. Dans le rapport, il sera également important de bien formaliser les indicateurs (en introduisant les notations utiles).

#### 3.2 Modélisation mathématique

Le TP1 permet de découvrir la modélisation sous forme de Programme Linéaire en Nombres entiers et de prendre en main le solveur d'Excel.

Pour la suite du projet, il vous est demandé d'utiliser le solveur IBM Cplex qui peut être ajouté sous forme d'add-in à Excel. Le fichier à récupérer est disponible dans le répertoire du projet (cplex260.dll). Une fois copié dans vos dossiers, il peut être ajouté à Excel en suivant la même procédure que pour le solveur Excel. L'utilisation de Cplex permet de ne pas être restreint en nombre de variables (200 pour le solveur intégré d'Excel) et d'avoir des gains importants en vitesse de résolution.

Le TD1 a pour objectif de travailler sur une formulation et une modélisation du projet (sur papier).

L'implémentation sous Excel sera faite pendant les 4 séances finales du projet.

Il sera important de bien détailler les choix de modélisation (comment a été formulé le problème, quelles contraintes ont été introduites, quel fonction objectif a été retenue).

#### 3.3 Résolution heuristique

La méthode de résolution heuristique sera codée en VBA. Le TP3 permet de commencer à concevoir et coder l'heuristique. Le TP2 aura permis de découvrir VBA. Le code mis à disposition à cette occasion contiendra également les premiers mécanismes d'une méthode heuristique. Le développement de l'heuristique sera un objectif important des 4 séances finales du projet.

Pour la méthode heuristique, le problème peut être formulé de manière multi-critère, c'est à dire on peut souhaiter optimiser conjointement plusieurs fonctions (indicateurs). La méthode heuristique n'a donc pas nécessairement pour but de résoudre le problème tel qu'il a été défini pour la résolution par un solveur.

Pour le rapport, il sera important de décrire l'heuristique de manière claire et précise (sous forme de pseudo-code). Une analyse de complexité et des précisions sur les structures de données utilisées peut également être intéressante.