

Optimisation Combinatoire

T.P. 2 et T.P. 3

Budget familial

Une mère de famille voudrait utiliser l'ordinateur qu'elle vient d'offrir à son fils en école d'ingénieur. Elle trouve sur internet un logiciel d'optimisation freeware et souhaite mettre en œuvre un modèle mathématique pour l'aider à gérer son budget annuel.

Elle sépare d'un côté ses dépenses, de l'autre les recettes mensuelles. Elle connaît ses dépenses de vie courante : elle y consacre chaque mois 500 Euros en moyenne. Le loyer de son appartement lui coûte 580 Euros par mois. Elle compte aussi 120 Euros de téléphone tous les deux mois, 760 Euros pour EDF/GDF tous les six mois, 300 Euros mensuels pour la voiture et 90 Euros d'impôts tous les quatre mois. Pour ses revenus, elle touche une allocation de 140 Euros par la caisse d'allocation familiale de son domicile et un salaire de 1750 Euros net par mois. Pour les loisirs, elle sait qu'elle dépensera au moins 150 Euros par mois (inscription à la piscine pour les aînés, club de foot du petit dernier, salle de gym pour elle), mais elle souhaite en dépenser plus (restaurant, cinéma, vacances).

Comment fera-t-elle pour équilibrer son budget tout au long de l'année en maximisant les dépenses de loisirs ?

Gestion de portefeuille financier

Cette catégorie d'applications est connue sous le titre anglais de **portfolio selection**. Un conseiller financier doit choisir pour ses clients (un club d'investissement) un certain nombre d'actions dans lesquelles investir. Ses clients souhaitent investir 100 000 Euros dans 6 actions différentes. Le conseiller leur indique le retour sur investissement (taux de retour) qu'ils peuvent espérer pour une période de six mois. Le tableau suivant donne pour chaque action son nom, sa catégorie (T : technologique, N : non technologique) et le taux de retour espéré.

N	Nom	Catégorie	Retour
1	Dash-Associates (UK)	T	5,3%
2	Ilog France (F)	T	6,2%
3	France-Telecom (F)	T	5,1%
4	General Motors (USA)	N	4,9%
5	Elf (F)	N	6,5%
6	BNP (F)	N	3,4%

Les clients fixent certaines contraintes au conseiller. Ils veulent investir au moins la moitié de leur capital dans des actions françaises et au plus 30% dans des valeurs technologiques.

Comment doit se répartir le capital entre chaque action pour espérer le meilleur retour sur investissement ?

Planification d'examens

Dans une école d'ingénieurs de la région parisienne, chaque semestre, chaque étudiant de deuxième année choisit un ensemble de huit modules parmi onze proposés, en fonction de l'option qu'il désire suivre en troisième année. Ces options sont au nombre de deux : "Aide à la décision et optimisation" et "Communication homme-machine et documents électroniques". Pour le semestre courant, certains modules sont obligatoires pour les étudiants désirant s'orienter vers ces deux options. Il s'agit des modules de Probabilités (P), Algorithme et complexité III (AC), Ingénierie des connaissances (IC) et Systèmes distribués et parallélisme (SDP). Certains autres sont optionnels : Bases de données II (BD), Réseaux (R), Optimisation combinatoire II (OC), Interface graphique (IG), C++ (C++), Paradigme logique (PL) et Génie logiciel III (GL).

	BD	R	C++	GL	IC	IG	AC	PL	OC	P	SDP
BD		x			x		x			x	x
R	x				x		x			x	x
C++				x	x	x	x		x	x	x
GL			x		x	x	x			x	x
IC	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
IG			x	x	x		x		x	x	x
AC	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
PL					x		x			x	x
OC			x		x	x	x			x	x
P	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
SDP	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

Mme Eudété doit planifier les examens prévus à la fin du semestre. Chaque examen dure deux heures. Deux journées sont réservées pour planifier ces examens suivant les plages horaires suivantes : 8h-10h, 10h15-12h15, 14h-16h et 16h15-18h15. Pour chaque examen, elle connaît l'ensemble des examens incompatibles, qui ne peuvent avoir lieu en même temps car devant être effectués par des étudiants communs. Ces incompatibilités sont résumées dans le tableau, une croix indiquant une incompatibilité.

Aidez Mme Eudété à construire un emploi du temps de telle sorte qu'aucun étudiant n'ait plus d'un examen en même temps.