

Introduction à la RO

Responsables : C. Bentz, C. Picouleau

TD de Programmation Linéaire en Nombres Entiers

Exercice I

On doit établir l'emploi du temps du personnel d'une gare, de façon à satisfaire les besoins quotidiens minimaux donnés sur chaque intervalle de 4h par le tableau 1. La période de travail quotidienne de chaque agent dure huit heures consécutives, et peut commencer au début de chacun des intervalles de 4h indiqués dans le tableau. On cherche à déterminer le nombre minimum d'agents à affecter au total pour qu'il y en ait suffisamment pendant chaque intervalle de 4h. Formuler d'abord ce problème sous la forme d'un PLNE. Puis, construire une solution "à la main", par une méthode très simple, et en affectant d'abord le nombre minimum d'agents commençant à travailler à 6h, de façon à satisfaire intégralement les besoins du premier intervalle de 4h. Montrer ensuite que la solution obtenue est en réalité optimale.

	1	2	3	4	5	6
Intervalle de temps	6 à 10	10 à 14	14 à 18	18 à 22	22 à 2	2 à 6
Nombre minimum d'agents	70	80	50	60	40	30

Table 1: Contraintes d'emploi du temps pour l'exercice I

Exercice II

Un étudiant suit au CNAM les cinq cours suivants : Algèbre, Analyse, Chimie, Informatique et Physique. En raison du nombre élevé d'étudiants qui suivent ces cours, quatre groupes de TD ont été organisés dans chaque discipline. Les horaires de ces groupes sont donnés dans le tableau 2 (le numéro d'une ligne est le numéro du groupe associé).

Dans chaque discipline, cet étudiant a exprimé sa préférence pour les différents groupes en attribuant à chacun d'eux une note entre 0 et 10. Cette note tient notamment compte de l'horaire, et de la réputation de l'enseignant. Ces préférences sont exprimées dans le tableau 3.

L'étudiant désire s'inscrire dans les cinq groupes de TD de façon à maximiser la somme de ses préférences. Il désire, en outre, respecter les trois contraintes suivantes :

	Algèbre	Analyse	Chimie	Info.	Physique
1	Lundi (13–15)	Lundi (13–15)	Mardi (8–11)	Lundi (8–10)	Lundi (9–10:30)
2	Mardi (10–12)	Mardi (10–12)	Mardi (10–13)	Lundi (8–10)	Lundi (10:30–12)
3	Mercredi (10–12)	Mercredi (11–13)	Jeudi (15–18)	Jeudi (13–15)	Vendredi (11–12:30)
4	Mercredi (11–13)	Jeudi (8–10)	Jeudi (17–20)	Vendredi (13–15)	Vendredi (13–14:30)

Table 2: Emploi du temps de l'exercice II

	Algèbre	Analyse	Chimie	Info.	Physique
1	5	4	3	10	0
2	4	4	5	10	5
3	10	5	7	7	3
4	5	6	8	5	4

Table 3: Tableau des préférences pour l'exercice II

- Ne pas s'inscrire à plus de quatre heures de TD par jour,
- Disposer chaque jour d'une heure libre située entre 12h et 14h (pause déjeuner),
- Pouvoir pratiquer, au moins une fois par semaine, son sport favori qui a lieu le lundi de 13h à 15h, le mercredi de 11h à 13h et le mercredi de 13h à 15h.

Questions :

1. Écrire le PLNE correspondant à ce problème d'emploi du temps.
2. Existe-t-il un emploi du temps dans lequel les TD sont groupés sur les trois jours, lundi, mardi et jeudi, et où ils correspondent tous à une préférence supérieure ou égale à cinq ?