

L3 – Devoir d'Optimisation et Complexité – 1^{er} mars 2011 (1 heure)

Les documents et calculatrices ne sont pas autorisés

Attention ! Le but n'est pas de résoudre les exercices "avec les mains" (par exemple, par une énumération exhaustive des solutions), mais d'utiliser les techniques étudiées en cours, permettant la résolution de problèmes de dimensions bien supérieures. La rédaction doit permettre au correcteur de suivre la démarche utilisée.

Exercice 1 : Programmation dynamique

Un randonneur veut remplir son sac à dos en maximisant la valeur nutritive du sac sans dépasser un poids de 15 kg. Il dispose de 3 aliments avec les caractéristiques suivantes :

aliment	1	2	3
poids p_i par unité (kg)	6	3	9
valeur nutritive c_i par unité	15	10	35

1) Si x_1, x_2, x_3 désignent le nombre de boîtes de chaque aliment à choisir, exprimer la fonction économique (à optimiser) et la contrainte en fonction de ces trois variables.

2) Quelles seront les phases de choix ? Tracer le graphe représentant le problème.

3) Résoudre en utilisant la programmation dynamique.

Exercice 2 : Ordonnancement MPM

nom	opération	durée (mois)	tâches pré requises
<i>a</i>	construction des voies d'accès	4	-
<i>b</i>	travaux de terrassement	6	<i>a</i>
<i>c</i>	construction des bâtiments administratifs	4	-
<i>d</i>	commande de matériel électrique	12	-
<i>e</i>	construction de la centrale	10	<i>b, c, d</i>
<i>f</i>	construction du barrage	24	<i>b, c</i>
<i>g</i>	installation des galeries et conduites forcées	7	<i>a</i>
<i>h</i>	montage des machines	10	<i>e, g</i>
<i>i</i>	essais de fonctionnement	3	<i>f, h</i>

Le projet de construction d'un barrage comprend 9 tâches liées entre elles par des contraintes, selon le tableau ci-dessus.

- 1) Expliquer ce qu'est une contrainte redondante. Identifier et supprimer celles qui seraient dans le tableau.
- 2) Calculer les rangs des tâches.
- 3) Construire le graphe MPM de cet ordonnancement.
- 4) Calculer les dates de début au plus tôt et au plus tard de chaque tâche. En déduire la durée du projet, les tâches critiques et le chemin critique.
- 5) Quelles sont les différentes marges que l'on peut calculer pour chaque tâche et leur signification ? Calculer ces marges.