

## Examen du Lundi, 20 mars 2017

Durée : 2 heures.

Documents autorisés : tout document papier. Les ordinateurs ne sont pas autorisés. Les téléphones portables, comme tout autre moyen de communication vers l'extérieur, doivent être éteints.

### Exercice 1

Écrire un programme Oz qui résout, en utilisant les contraintes de domaine fini, le problème suivant :

On cherche un nombre naturel  $N$  à 6 chiffres, tel que la somme des 6 chiffres est 43, et  $N$  est un nombre carré (c'est-à-dire, il existe un entier  $M$  tel que  $M * M = N$ ).

Une solution est  $N = 499849$  car  $4 + 9 + 9 + 8 + 4 + 9 = 43$ , et  $707^2 = 499849$ .

### Exercice 2

1. Écrire une fonction en Oz, on utilisant les contraintes à domaine fini, qui résout le problème suivant :

Deux randonneurs, ayant épuisé tous leurs provisions, arrivent dans une épicerie et cherchent à remplir leurs deux sac à dos avec des boîtes de nourriture. L'épicier propose des boîtes de nourriture de types différents. À chaque type de boîte est associé un certain poids, et l'épicerie a un stock suffisant de tous les types de boîtes. Les randonneurs cherchent à remplir leur deux sac au maximum.

La fonction qu'on vous demande aura trois paramètres :

- un entier qui est la capacité en kilos du sac à dos du premier randonneur ;
- un entier qui est la capacité en kilos du sac à dos du deuxième randonneur ;
- une liste d'entiers qui indique le poids en kilos d'une boîte de chaque type.

Par exemple, une liste de poids  $[3 \ 7 \ 4 \ 9]$  indique qu'il y a quatre type de boîtes. Une boîte du premier type pèse 3 kilos, une boîte du deuxième type pèse 7 kilos, etc.

Une solution, quand le premier sac à dos a une capacité de 20 kilos et le deuxième de 25 kilos, est

$[4 \ 0 \ 2 \ 0] \# [7 \ 0 \ 1 \ 0] \# 45$

indiquant que le premier randonneur prend 4 boîtes du premier type et 2 boîtes du troisième type, le deuxième randonneur prend 7 boîtes du premier type et 1 du troisième type. La charge totale portée par les deux randonneurs est 45 kilos.

2. Modifier votre solution à la question (1) pour que au moins une boîte de chacun des types disponibles à l'épicerie se trouve dans un des deux sac à dos. Par exemple, une solution possible pour les mêmes paramètres qu'auparavant et maintenant

$[4 \ 0 \ 2 \ 0] \# [3 \ 1 \ 0 \ 1] \# 45$