



Concours National d'Informatique
Sujet de demi-finale Lyon / Toulouse

Samedi 2 février 2002

TERRORISME BIOCHIMIQUE

1 Préambule

Bienvenue à **Prologin**. Ce sujet est l'épreuve écrite d'algorithmique et constitue la première des trois parties de votre demi-finale. Sa durée est de 3 heures. Par la suite, vous passerez un entretien (20 minutes) et une épreuve de programmation sur machine (4 heures).

Conseils

- Lisez bien tout le sujet avant de commencer.
- **Soignez la présentation** de votre copie.
- N'hésitez pas à poser des questions.
- Si vous avez fini en avance, relisez bien, ou préparez votre présentation pour l'entretien.
- N'oubliez pas de passer une bonne journée.

Remarques

- Le barème est donné à titre indicatif uniquement.
- Indiquez lisiblement vos nom et prénom, la ville où vous passez la demi-finale et la date en haut de votre copie.
- Ce sont des humains qui lisent vos copies : laissez une marge, aérez votre code, ajoutez des commentaires (**seulement** lorsqu'ils sont nécessaires) et évitez au maximum les fautes d'orthographe.
- Le barème récompense les algorithmes les plus efficaces : écrivez des fonctions qui trouvent la solution le plus rapidement possible.
- Si vous trouvez le sujet trop simple, relisez-le, réfléchissez bien, puis dites-le nous, nous pouvons ajouter des questions plus difficiles.
- Ecoutez bien ce que disent les organisateurs, mais ne les croyez pas !

2 Sujet

Introduction

Pour cette demi-finale, vous allez oublier votre vie d'occidental décadent, et vous mettre pour une fois dans la peau d'un homme vertueux : vous êtes Neb Nedal, un terr...heu, un grand prophète, que Dieu a investi d'une mission sacrée : vous devez détruire l'Occident décadent. Pour vous aider dans cette tâche ambitieuse, l'inspiration divine vous a permis de mettre au point une machine révolutionnaire : le META-DESTRUCTOR™.

Malgré la complexité infinie de son fonctionnement interne que nul esprit humain n'est capable d'appréhender, son utilisation est très simple : vous lui injectez des composants chimiques variés, et il se charge de trouver des formules pour les assembler de manière à créer un produit toxique, explosif, corrosif, contagieux, hallucinogène,

venimeux, ou dangereux d'une quelconque façon. Il vous fournit même un score correspondant à une évaluation de son potentiel destructeur.

A titre d'exemple, voici les caractéristiques de quelques produits, avec le nombre de milligrammes de chaque composant dont on a besoin pour les fabriquer et le score obtenu :

	kryptonite	diabolite	bouglourite	tretoxite	score
tri-bromure de napalm	6	1	0	0	5
meganthrax	2	2	3	1	10
chimera-II	1	5	2	3	8
gibolin	0	2	7	0	0
MS-W-XP	2	8	4	10	42000

Question 1 (2 points)

Proposer une structure de données pour stocker les caractéristiques des produits découverts (on pourra utiliser des constantes NB_COMPOSANTS et NB_PRODUIITS), sachant que toutes les valeurs sont des nombres entiers. Justifier votre choix.

Attention, cette question est importante car vous utiliserez votre solution pour écrire les fonctions des questions suivantes.

Question 2 (2 points)

Ecrire une fonction qui prend en argument un produit, et qui renvoie son score.

Question 3 (3 points)

Ecrire une fonction qui prend en argument un composant, et qui renvoie le produit utilisant le plus de ce composant.

Question 4 (4 points)

Ecrire une fonction qui prend en arguments un produit et une liste de composants (que vous représenterez de la manière de votre choix) et qui renvoie le nombre d'unités de ce produit qu'il est possible de fabriquer avec les composants de la liste.

Question 5

- **Partie 1** (5 points)

Ecrire une fonction qui prend en argument tout le stock du laboratoire et qui renvoie le score maximal qu'il est possible d'atteindre.

- **Partie 2** (2 points)

Estimer grossièrement le temps d'exécution de votre algorithme sur une "Lavazza e-expresso point" équipée d'un processeur Moulinex a 50 MIPS (millions d'instructions par seconde) et de 8 Mo de mémoire, sachant que votre META-DESTRUCTOR™ vous a fourni une liste de 10 produits utilisant 4 composants différents, et que le stock contient au maximum 30 mg d'un composant.

(+2 points présentation)