

Poison Ivy

1 le background

Le militantisme écologique prend parfois des formes bien alambiquées pour délivrer un message. En témoigne les initiatives du type jet de soupe sur des oeuvres célèbres. Mais certains militants sont bien plus radicaux et versent dans ce que l'on qualifie depuis les années 70 de « eco-terrorisme », souvent de façon exagérée, car cela ne terrorise généralement que les politiques, le commun des mortels n'étant aucunement touché voire intéressé par ce type d'action.

Cela n'empêche pas un eco-terrorisme sanguinaire d'exister et il constitue une source d'inspiration pour certains ouvrages, et notamment dans la bande dessinée américaine, avec l'exemple emblématique de Poison Ivy, apparue dans l'univers DC au milieu des années 60. Il est d'ailleurs frappant que ce type de super-vilains était alors majoritairement féminin, opposé à l'archétype du mâle tout puissant, par exemple Batman, et toujours défait. Une façon de plus de montrer au peuple américain que les revendications féministes prenaient forcément une tournure hystérique et dangereuse, mais qu'on devait et pouvait les mater pour sauvegarder la société patriarcale capitaliste.

A-t-on vraiment progressé depuis ? On peut malheureusement se poser la question.

2 l'énoncé

Vous incarnez Igor, l'aide à tout faire du Dr Mad, un génie fou, expert en biologie. Il travaille actuellement sur des substances mutagènes, qui permettraient de modifier l'ADN des plantes, pour en faire des prédateurs à même d'éradiquer la race humaine. Après plusieurs mois de recherche, il a isolé 3 composés chimiques de base, qui permettent de créer un liquide mutagène plus ou moins puissant quand ils sont combinés en plus ou moins grande quantité. Après cela, des centaines de tests ont permis de sélectionner les combinaisons les plus prometteuses, à savoir celles qui permettent d'additionner les effets mutagènes. Dr Mad peut donc arroser une plante avec plusieurs mutagènes pour obtenir un effet encore plus puissant. Malheureusement, produire les trois composés de base et ensuite les combiner est compliqué et fort coûteux. Dr Mad vous a donc chargé d'écrire un petit programme permettant de déterminer quelles seraient les combinaisons les plus rentables à utiliser en fonction d'un stock donné des 3 composés chimiques.

Pour cela, votre programme doit lire sur l'entrée standard :

1. un triplet au format : **A B C**, représentant les volumes unitaires des 3 composés chimiques actuellement en stock,
2. un nombre M , représentant le nombre de combinaisons efficaces de ces composés pour produire un mutagène,
3. M lignes au format **qtA qtB qtC power**. Les trois premiers nombres indiquent les volumes unitaires minimaux pour produire une dose de mutagène, et le dernier indique la puissance du mutagène.

Ensuite, votre programme doit trouver quelles sont les combinaisons à utiliser parmi les M disponibles pour maximiser la puissance mutagène totale, tout en minimisant le nombre de composés chimiques restant. A noter qu'il est parfaitement possible d'utiliser plusieurs fois la même combinaison. La puissance totale est simplement la somme des puissances de chaque combinaison, multipliée par le nombre de fois qu'on l'utilise.

Enfin votre programme doit écrire sur la sortie standard :

1. un entier P correspondant à la puissance mutagène totale,
2. un entier L correspondant au nombre restant de volumes unitaires des composés chimiques,
3. M lignes avec un entier représentant le nombre de fois que la combinaison doit être utilisée.

Le tableau 1 donne un exemple d'entrée et la sortie associée.

entrée	sortie
6 4 2	5
3	1
4 1 0 3	0
1 1 0 1	3
2 1 2 2	1

TABLE 1 – Exemple d'entrée et de sortie associée

Commentaires :

- Les volumes unitaires pour **A B C** sont respectivement 6, 4 et 2,
- Il y a 3 combinaisons efficaces,
- Le maximum de puissance possible est 5,
- Il existe deux assemblages pour l'obtenir : 1 fois la première combinaison et 2 fois la deuxième, ou bien 3 fois la deuxième et une fois la troisième.
- le premier assemblage laisse 1 volume de **B** et 2 volumes de **C**, alors que le deuxième assemblage laisse 1 volume de **A**.
- la solution à afficher est donc bien le 2ème assemblage.

IMPORTANT :

- il est parfaitement possible qu'il existe plusieurs solutions optimales équivalentes. Dans ce cas, votre programme doit juste en donner une qui soit valide.
- le temps limite pour calculer la solution est de 12 secondes. Votre programme doit donc être optimisé un minimum pour qu'il calcule la solution dans le temps imparti pour le fichier secret le plus compliqué à résoudre.

3 les ressources

Pour vous aider dans la réalisation du programme, vous trouverez sur <http://cours-info.iut-bm.univ-fcomte.fr> un article dans la section `hackathon` portant le même titre que l'exercice. Il contient un lien permettant de télécharger un canevas de code, ainsi que le fichier d'entrée donné ci-dessus.

Bien entendu, vous êtes libres d'utiliser ou non ce canevas, mais c'est un gain de temps que de s'en servir comme base.