



Concours Individuel National d'Informatique  
Sujet de demi-finale Paris / Strasbourg

Samedi 19 février 2000

# HUGO A FAIM !

## 1 Préambule

Ce sujet constitue la première des trois parties de votre demi-finale Prologin. Cette épreuve a une durée de 3 heures. Par la suite, vous passerez un entretien et une épreuve de programmation sur machine.

### 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.
- Passez une bonne journée.

### Remarques

- Si vous trouvez le sujet trop simple, relisez-le, réfléchissez bien, puis dites-le nous, nous pouvons ajouter des questions plus difficiles.
- Le barème récompense les algorithmes les plus efficaces : écrivez des fonctions qui trouvent la solution le plus rapidement possible.
- N'essayez pas d'acheter ou de torturer les organisateurs, ils n'ont de toutes façons aucune idée des solutions. Celui qui a fait le sujet est à l'autre demi-finale.
- Nous vous conseillons d'avoir bien dormi avant de venir.

## 2 Sujet

### Introduction

#### Petit glossaire :

- Le Hugo(tm) : petit animal nocturne, codeur comme pas deux, à poil soyeux, habillé comme un hérétique. Quand le Hugo(tm) ne code pas, soit il dort (A raison de 15 heures par jour), soit il mange.
- Mounir : petit cuisinier du sud sympathique comme tout. Kofta, grec, etc, etc. Le tout pour la modique somme de 20 à 25 francs. (Rq. : le Hugo(tm) apprécie beaucoup de manger chez Mounir).

#### Alerte générale dans la caverne du Hugo(tm)...

Les finances sont dures... Ou sont passés tous les jolis billets de 500F ??? "Comment ça dans la Dream-Cast ?? Et sans la télé en plus ?? "Le Hugo(tm) est mal... Il ne lui reste plus que 200 francs pour les 30 prochains jours. Fini les mets délicats aux épices rares... Il va falloir se serrer la ceinture. Choucroute et saucisses lentilles Franprix vont être de rigueur. Même le Mounir est à éviter.

A 14 heures, lorsque le Hugo(tm) se lève, la galère commence. Il lui faut manger... Manger... Maaaaannnnn-geeeeeerrrrr.... (Taz faim.. taz manger... Cf. Photo couverture).

### Et vous dans l'affaire ??

Vous devez permettre à votre Hugo(tm) de manger durant les 30 prochains jours sans lui faire exploser son budget.

Votre Hugo(tm) (vous avez le choix de la couleur) est un fan du Franprix du coin où l'on trouve des boites de choucroute à 3F et du Whiskas à 7F. Tout irait bien si Hugo(tm) n'avait pas une faiblesse : Le Mounir ! Si Hugo(tm) va chez Mounir : Patatrac, la cata.. Il doit raquer 25 francs pour son grec. Le budget exploise.

### Question 1

Hugo fait ses courses, mais vous devez l'aider. Il y a des prix partout, il a un peu de mal. C'est d'autant plus compliqué qu'il doit tenir compte des offres spéciales que propose le magasin : par exemple, deux Whiskas et une choucroute pour 15F.

Proposez une structure de données pour représenter les tarifs des différents articles et les réductions sur les achats par lots.

### Question 2

Voilà ! Grâce à la variable que vous avez déclarée précédemment, vous pouvez recueillir les prix de tous ces articles. Il vous faut à présent écrire une fonction qui permette l'insertion des données. L'utilisateur devra vous les fournir au clavier.

### Question 3 : Mangez équilibré !

Dépêchez vous ! Pendant que vous codiez la question précédente, votre Hugo a acheté n'importe quoi au supermarché du coin. Malheur ! S'il n'a pas surveillé son régime diététique, il n'aura plus l'oeil vif et le poil brillant ! En effet, le petit Hugo est un animal délicat. Pour qu'il soit bien portant, il faut équilibrer les nutriments essentiels : protides, lipides, glucides et sels minéraux. Il doit n'y avoir que 10g d'écart au maximum pour qu'il conserve ses atouts vitalité.

Voici les valeurs nutritionnelles (en g) des aliments qu'Hugo affectionne particulièrement :

	Protides	Lipides	Glucides	Sels minéraux
Mounir	84	74	117	25
Choucroute	95	136	27	42
Whiskas	103	25	4	68
Céréales	24	6	72	98

Tout va mal : depuis plusieurs jours il avale n'importe quoi, et vous ne pouvez plus rien faire. Vous voulez savoir s'il va tomber malade, car il est gentil mais vous ne voulez pas payer le vétérinaire pour rien. On vous fournit dans un tableau les différents aliments qu'il a ingurgités. Voici un exemple :

jour1 : 1 (Mounir)  
jour2 : 2 (Choucroute)  
jour3 : 2 (Choucroute)  
jour4 : 4 (Céréales)  
jour5 : 2 (Choucroute)  
...

Ecrivez une fonction qui détermine si le repas d'Hugo était équilibré.

#### Question 4 : En solde

Ce bougre d'Hugo ne vous a pas écouté, il a mangé n'importe quoi (il pensait se rattraper pendant les vacances chez grands-parents). Il s'est surestimé et n'a pas pu échapper à une séance chez le vétérinaire. Ce dernier lui a composé un menu thérapeutique pour se remettre en forme : catastrophe pour le budget d'Hugo, même en fouillant dans les strates profondes du bordel de sa chambre, il n'a pas trouvé suffisamment d'argent pour tout acheter sans rien emprunter à Mathias.

Coup de chance, sous une chaussette, il trouve une publicité du Franprix du coin qui propose des réductions exceptionnelles. Hugo voudrait bien y aller tout de suite. Zut ! Il est 3 heures du matin. Il faut qu'il règle son horloge interne pour se réveiller de bonne heure demain matin ( 11h).

Bon, il est maintenant 18h55 et il vient de se réveiller. Il vous reste 5mn pour coder la fonction qui lui permet de calculer comment profiter au maximum des promotions et l'envoyer faire ses courses.

On vous donne l'ordonnance du vétérinaire sous forme d'un tableau indiquant les quantités prescrites des différents articles. Les différentes promotions sont données dans la structure de la question 1. A vous de calculer comment tout acheter en dépensant le minimum.

Exemple d'ordonnance :

Mounir	5
Choucroute	3
Whiskas	4
Céréales	8

#### Question 5

Le timing est serré. Est-ce que votre algorithme précédent est assez efficace pour qu'Hugo puisse faire ses courses avant la fermeture ? Donner un ordre de grandeur du temps nécessaire à l'exécution de votre fonction sachant que le seul ordinateur dont il dispose est une calculatrice HP6S (Il a bien une Dreamcast, mais sans la télé, c'est pas très utile). Pour information, la HP6S est capable d'exécuter un million d'instructions par seconde.