Travaux Dirigés d'algorithmique n°7

Cours d'informatique de Deuxième Année

—DEUG Sciences S3-MI—

Simulation d'un monnayeur

Le but de cette feuille est de simuler le fonctionnement d'un monnayeur. Ce problème est très proche de celui du sac à dos (knapsack) vu en cours.

Un monnayeur est une machine qui doit rendre une certaine somme s d'argent à l'aide du stock de pièces dont il dispose. Pour simplifier nous supposerons que le monnayeur ne peut rendre que des pièces de 1, 2, 5, 10 ou 20 francs (donc cinq genres de pièces différentes, les centimes n'existent pas). Pour chacune de ces valeurs, le monnayeur dispose d'une certaine quantité de pièces. Le problème est donc de savoir quelles pièces doivent être rendues pour totaliser la somme s.

Pour formaliser le problème, nous représentons le stock de pièces par un tableau de couples d'entiers positifs dont la première composante est la valeur de la pièce, et la seconde est le nombre de pièces de cette valeur que le distributeur possède. Nous supposerons également que, dans ce tableau, les valeurs des pièces sont dans l'ordre croissant (*i.e.* les pièces de 1 franc sont à la première position, celles de 2 à la seconde, celles de 5 à la troisième ...).

▸ **Exercice 1.** *Écrire une fonction récursive* `monnayeur()` *qui, pour une somme donnée et en fonction du stock disponible, affiche la suite des pièces à rendre si le problème admet une solution.*
Le monnayeur devra rendre d'abord les pièces de plus grande valeur possible (ce qui minimise le nombre total de pièces à rendre). Par exemple, si le stock est :

- *10 pièces de 1 franc,*
- *10 pièces de 2 francs,*
- *10 pièces de 5 francs,*
- *10 pièces de 10 francs,*
- *10 pièces de 20 francs,*

et qu'on appelle la fonction en voulant rendre 16 francs, la fonction calculera :

- *1 pièce de 1 franc,*
- *1 pièce de 5 francs,*
- *1 pièce de 10 francs,*

Autre exemple :

- *0 pièce de 1 franc,*
- *10 pièces de 2 francs,*
- *10 pièces de 5 francs,*
- *0 pièce de 10 francs,*
- *10 pièces de 20 francs,*

et qu'on appelle la fonction en voulant rendre 16 francs, la fonction calculera :

- *3 pièces de 2 francs,*
- *2 pièces de 5 francs.*

▸ **Exercice 2.** *Écrire un programme complet qui simule le fonctionnement d'un monnayeur. Après avoir rendu une somme d'argent, votre programme affichera le nouveau stock de pièces disponibles dans le monnayeur.*