

Activité : Algorithme glouton

Problème du rendu de monnaie

Le système monétaire européen basé sur l'euro utilise des pièces de 1 et 2 euros et des billets de 5, 10, 20, 50, 100 et 200 euros. Il est possible avec ce système monétaire de réaliser toutes les sommes entières en supposant qu'on ait suffisamment de pièces et de billets.

On suppose dans cette activité que l'on a des pièces et billets en **quantité infinie** parmi les valeurs 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100 et 200 euros.

- 1) On doit rendre 9 euros à une personne.
 - a) Combien existe-t-il de manières différentes pour réaliser cette somme ?
 - b) Quelle est la combinaison qui utilise le moins de pièces et billets ?
- 2) Comment rendre avec le moins de pièces et billets possible la somme de 27 euros ?
- 3) On cherche à réaliser une somme en utilisant le moins de pièces et de billets possible. Une stratégie pour déterminer la meilleure solution consiste à soustraire à la somme à rendre les plus grosses valeurs de pièces ou de billets jusqu'à obtenir 0 euro. Cette stratégie est dite **gloutonne**.
 - a) Vérifier qu'elle convient pour la somme à rendre de 27 euros.
 - b) Appliquer cette stratégie pour rendre la somme de 48 euros.
- 4) On remplace le système monétaire européen par un système où les unités monétaires ont pour valeurs 1, 3, 6, 12, 24 et 30.
 - a) Comment rendre la somme de 27 euros de manière optimisée ?
 - b) Comment rendre la somme de 48 euros de manière optimisée ?
 - c) Est-ce que la stratégie gloutonne répond correctement au problème pour ces deux sommes ?
- 5) Quelle conclusion peut-on donner sur l'algorithme glouton utilisé dans ce problème d'optimisation ?

Programmation python

On donne, en langage naturel, l'algorithme glouton du rendu de monnaie :

```
nombre pièces = 0
pour chaque pièce du système monétaire :
    tant que somme à rendre > pièce :
        nombre pièces = nombre pièces + 1
        somme à rendre = somme à rendre - pièce
```

- 1) Créer un tableau `systeme_monetaire` en Python contenant les unités (pièces et billets) du système monétaire utilisé.
- 2) Écrire une fonction `rendu_monnaie` qui prend en paramètre la somme à rendre et renvoie le nombre de pièces et billets pour réaliser la somme à rendre.
- 3) Écrire une variante de la fonction `rendu_monnaie` qui prend en paramètre la somme à rendre et renvoie sous forme de liste les pièces à rendre pour réaliser la somme.
- 4) Écrire une version récursive de la fonction `rendu_monnaie`.