

Algorithmes gloutons

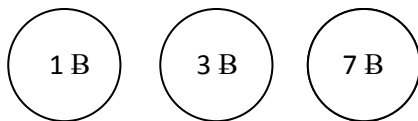
En faisant du tourisme au Brouzoufstan, j'ai rencontré toute une kyrielle de problèmes algorithmiques dont il faut que je vous fasse part...

Activité 1 : Le rendu de monnaie.

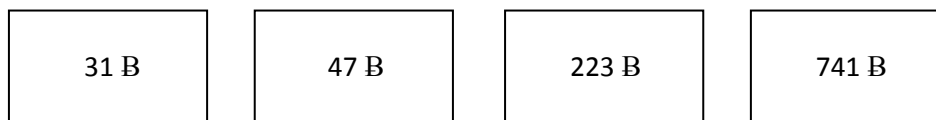
J'ai dû m'acclimater au système de monnaie locale, le Brouzouf (B), qui est un peu exotique...

En voici les caractéristiques :

- 1 B vaut 0,14 € .
- Pièces disponibles :



- Billets disponibles :



1. J'ai mangé dans un excellent restaurant, mais la note était assez salée. J'ai dû payer 1000 B. J'ai donné au serveur 2 billets de 741 B et, comme j'avais déjà beaucoup de monnaie dans mes poches, je lui ai demandé de me rendre la monnaie en utilisant le moins de pièces et de billets possible.
Que m'a-t-il rendu ?
2. Avant de rentrer à mon hôtel, j'ai fait quelques visites, j'ai acheté quelques cadeaux et cartes postales, si bien qu'à la fin de la journée, il ne me restait plus qu'un unique billet de 741 B dans mon portefeuille. La course en taxi pour rentrer coûtait 265 B. J'ai à nouveau demandé un rendu de monnaie avec le moins de pièces et de billets possible.
Que m'a rendu le chauffeur ?
3. Pouvez-vous proposer un algorithme qui permette de rendre la monnaie de manière optimale ?

Activité 2 : Le problème du sac à dos.

Pour le retour par avion, j'ai dû réfléchir à comment organiser mes bagages : Je pouvais emmener dans la cabine de l'avion ma sacoche et un sac dans lequel j'ai voulu mettre tous mes objets fragiles et précieux. Seul problème, je n'avais le droit qu'à 5kg maximum dans ce sac...

Voici les objets que j'aurais voulu ramener en cabine :

Objet	Masse	Prix
Un service à thé	1,300kg	1000 B
Un bibelot	350 g	400 B
Un appareil photo	1,385 kg	2500 B
Une statuette en porcelaine	475 g	1080 B
Une autre statuette	645 g	950 B
Des bols gravés à la main	325 g	1020 B
Un service de cuillers en céramique	348 g	520 B
Un traducteur électronique	450g	890 B
Une bouteille de Kombutcha	1,118 kg	250 B

Je savais bien que je ne pourrais pas tout emmener dans la cabine. Il fallait faire un tri...

1. Au départ, je me suis dit que j'allais essayer de mettre le plus grand nombre possible d'objets dans mon sac, car ce sont des cadeaux. Et puis les autres objets, je peux aussi les mettre dans la soute, même si c'est un peu plus risqué.

Quels objets faudrait-il choisir ?

Combien d'objets au maximum aurais-je pu choisir sans dépasser 5kg ?

2. Ensuite, je me suis dit que c'était bête, et que je devrais plutôt essayer de garder avec moi dans la soute la plus grande valeur possible.

Combien puis-je emmener avec moi au maximum ?

Quels objets choisir, pour cela ?

Activité 3 : Le problème du disque dur.

Sur le trajet du retour, je réfléchissais à la manière de partager mes tribulations avec mon oncle Nestor. Je disposais d'un certain nombre (appelons-le n) de vidéos, de différentes tailles (t_1, t_2, \dots, t_n), mais toutes inférieures à 2Go.

Je voulais transférer les photos à mon oncle par mail, car il se méfie des clouds, des drives et autres box, et de leurs propension à exploiter les données de leurs utilisateurs. Mais sa boîte mail est limitée : on ne peut lui envoyer que des mails contenant moins de 2Go de données en même temps.

Pour réfléchir, ça m'a aidé de travailler sur un exemple concret avant de généraliser. Disons que mes fichiers vidéos étaient les suivants :

Visite de l'aéroport	785 Mo	Rencontre avec un naja	75 Mo
Visite d'un temple	1225 Mo	Course après la rencontre	1125 Mo
Plus grand toboggan du monde	385 Mo	Musée du ticket de métro	1378 Mo
Marché	150 Mo	Nage avec les raies	425 Mo
Petit déjeuner	1465 Mo	Visite de la capitale	505 Mo

1. Proposer un algorithme qui permette de choisir l'ordre dans lequel envoyer les fichiers pour lui faire parvenir assurément toutes les vidéos par mail.
2. Comment pourrait optimiser cet algorithme afin de faire en sorte d'envoyer le moins de mails possible ? Proposer différentes manières de procéder.
3. Proposer une méthode qui pourrait fonctionner pour la cas général (nombre et tailles de fichiers indéterminés).