

# LES ALGORITHMES GLOUTONS

## - PROBLEME DU SAC A DOS -

Rappel du programme par rapport à l'objectif :

### - Algorithmique

Le concept de méthode algorithmique est introduit ; de nouveaux exemples seront vus en terminale. Quelques algorithmes classiques sont étudiés. **L'étude de leurs coûts respectifs prend tout son sens dans le cas de données nombreuses**, qui peuvent être préférentiellement des données ouvertes.

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
Algorithmes gloutons	Résoudre un problème grâce à un algorithme glouton.	Exemples : problèmes du sac à dos ou du rendu de monnaie.  Les algorithmes gloutons constituent une méthode algorithmique parmi d'autres qui seront vues en terminale.

## Activité de découverte visant à introduire la notion étudiée

- Prérequis : Notions d'algorithmie
- Durée envisagée : entre 30 et 40 minutes
- Modalités : Travail seul ou par groupe de 2, Activité débranchée
- Restitution du travail : sur papier

### Mise en place de la problématique

*Un cambrioleur possède un sac à dos d'une contenance maximum de 30 kg. Au cours d'un de ses cambriolages, il a la possibilité de dérober 4 objets A, B, C et D.*

*Voici un tableau qui résume les caractéristiques de ces objets :*

Caractéristiques des objets :

objet	A	B	C	D
masse	13 kg	12 kg	8 kg	10 kg
valeur marchande	700 €	400 €	300 €	300 €

On souhaite déterminer les objets que le cambrioleur aura intérêt à dérober, sachant que :

- tous les objets dérobés devront tenir dans le sac à dos (30 kg maxi)
- le cambrioleur cherche à obtenir un gain maximum.

## TRAVAIL À RÉALISER :

## - PROBLEME DU SAC A DOS -

1- Trouver toutes les combinaisons possibles (en fonction des contraintes imposées).

Nombres d'objets placés dans le sac	Labels des objets	Masses totales en kg	Valeurs totales en €
0		0	0
1	A	13	700
	B	12	400
	C	8	300
	D	10	300
2	A – B	25	1100
	A – C	21	1000
	A – D	23	1000
	B – C	20	700
	B – D	22	700
	C – D	18	600
3	A – B – C	33	1400
	A – B – D	35	1400
	A – C – D	31	1300
	B – C – D	30	1000
4	A – B – C – D	43	1700

# - PROBLEME DU SAC A DOS -

## 2- Choisir la combinaison optimale

La combinaison optimale qui respecte les 2 critères (masse à transporter < 30 kg et valeur marchande la plus grande) est la combinaison A et B

*Le nombre d'objets à dérober est maintenant au nombre de 20.*

## 3- Peut-on facilement réaliser le même travail à la main ? À l'ordinateur ?

Même si c'est réalisable, refaire ce travail à la main va être très fastidieux avec le risque d'oublier des combinaisons.

Un programme qui étudierait tous les cas serait par contre envisageable ici.

## 4- On admet que le nombre de combinaisons à étudier est de la forme $2^n$ avec n le nombre d'objets. Si $n = 100$ , que dire du temps d'exécution du programme ?

Si l'ordinateur doit traiter tous les cas (soit plus de  $1,26 \cdot 10^{30}$  cas à traiter), cela prendrait un temps d'exécution très long (complexité en temps).

Il vaut mieux trouver une autre méthode !

## 5- Imaginer (au brouillon) une autre méthode de résolution moins chronophage.