

```

1 21/09/2023 -- à propos du TD1
2 -----
3
4
5
6 Rappels de notation :
7 --  $x_{\{k-1\}}$  signifie « x indice k-1 »
8 --  $X[0:k] = \{x_{\{0\}}, \dots, x_{\{k-1\}}\}$  est le sous-ensemble des k premiers éléments de X.
9 --  $e(k,s)$  est la vérité de la proposition "Il existe un sous-ensemble de  $X[0:k]$  de somme s."
10
11 Définition : un multi-ensemble est un ensemble dont les éléments peuvent être répétés.
12 Exemple :  $\{0,0, 1,1,1, 2\}$  que l'on peut aussi noter  $\{0(2), 1(3), 2(1)\}$ .
13 Le nombre entre parenthèses est le facteur de répétition de l'élément.
14
15 Dans les trois premiers cours nous avons traité le problème du sac de valeur maximum
16 1) sans répétition d'objet : le sac contient un sous-ensemble de X
17 2) avec possibles répétitions : le sac contient un multi-sous-ensemble de X
18
19 Les trois exercices de la première feuille de TD sont :
20 Ex. 1) Spots et slots : diffusion d'un sous-ensemble de spots de gain total maximum.
21 Il s'agit du problème (1) ci-dessus.
22 Ex. 2) Sous-ensemble de X, de somme S.
23 Il s'agit du problème (1) ci-dessus.
24 Equation de récurrence des valeurs  $e(k,s)$  :
25 - base  $k = 0$  :
26  $e(0,0) = \text{vrai}$ 
27 qqsoit  $s, 1 \leq s < S+1, e(k,s) = \text{faux}$ .
28 - hérédité,  $1 \leq k < n+1$  :
29  $e(k,s) = e(k-1, s) \text{ ou } e(k-1, s - x_{\{k-1\}})$ 
30 qqsoit  $k, 1 \leq k < n+1, \text{ qqsoit } s, 0 \leq s < S+1$ 
31
32 Ex. 3) Multi-sous-ensemble de X, de somme S.
33 Il s'agit du problème (2) ci-dessus.
34
35 Concernant l'exercice 2, calcul d'un sous-ensemble de X, de somme S :
36 -----
37 - assurez-vous d'avoir bien compris l'équation de récurrence,
38 - programmez sa solution,
39 - exécutez votre programme avec différentes valeurs de S et
40 différents ensembles X. Vérifiez que les sous-ensembles affichés sont corrects.
41
42 Concernant l'exercice 3, calcul d'un multi-sous-ensemble de X, de somme S :
43 -----
44 Nous pouvons faire "comme pour le sac de val. max. contenant un multi-sous-ensemble de X."
45 Pour le dire vite : remplacer « max » par « ou ».
46 On obtient l'équation de récurrence version 1.
47 -----
48 - base  $k = 0$  :
49  $e(0,0) = \text{vrai}$ 
50 qqsoit  $s, 1 \leq s < S+1, e(k,s) = \text{faux}$ .
51 - hérédité,  $1 \leq k < n+1$  :
52  $e(k,s) = e(k-1,s) \text{ ou } e(k-1,s-x_{\{k-1\}}) \text{ ou } e(k-1,s-2.x_{\{k-1\}}) \text{ ou } e(k-1,s-3.x_{\{k-1\}}) \dots$ 
53 (le k-ème élément n'est pas dans le multi-sous-ensemble de  $X[0:k]$  ou il y est une fois
54 ou deux fois ou trois fois etc. )
55 Autrement dit :
56  $e(k,s) = \text{OU } e(k-1, s - r.x_{\{k-1\}}) \text{ sur tous les } r \geq 0 \text{ tels que } s - r.x_{\{k-1\}} \geq 0.$ 
57
58 Si vous le souhaitez, vous pouvez exprimer ce « OU » de façon plus concise.
59 C'est l'équation de récurrence version 2.
60 -----
61 - base  $k = 0$  inchangée :
62  $e(0,0) = \text{vrai}$ 
63 qqsoit  $s, 1 \leq s < S+1, e(k,s) = \text{faux}$ .
64 - cas général,  $1 \leq k < n+1$  :
65  $e(k,s) = e(k-1,s) \text{ ou } e(k, s-x_{\{k-1\}}).$  <<< bien comprendre cette ligne SVP.
66
67 L'avantage de la première version de l'équation de récurrence est qu'elle permet de
68 mémoriser les facteurs de répétition dans un tableau A. Les facteurs de répétition sont
69 les valeurs  $\arg e(k,s)$  = le plus petit facteur de répétition du k-ème élément pour lequel
70  $e(k,s) = \text{vrai}$ . (Si  $e(k,s) = \text{faux}$ , nous disons par convention que  $\arg e(k,s) = -1$ .)
71 Avec cette mémorisation des valeurs  $\arg e(k,s)$  dans le tableau A, l'affichage du
72 multi-sous-ensemble sera très concis.

```

```

73 Exemple :
74 X = [2, 3, 1], S = 21
75 Affichage d'un multi-sous-ensemble de X, de somme S :
76 9 * X[0] = 9 * 2 = 18
77 1 * X[1] = 1 * 3 = 3
78 0 * X[2] = 0 * 1 = 0
79
80 L'avantage de la seconde version est sa forme très concise, mais son désavantage est
81 qu'elle ne permet pas de mémoriser les facteurs de répétition.
82 La récurrence est concise. L'affichage ne l'est pas.
83 Sur le même exemple :
84 X = [2, 3, 1], S = 21
85 Affichage d'un multi-sous-ensemble de X, de somme S :
86 X[0] = 2
87 X[0] = 2
88 X[0] = 2
89 X[0] = 2
90 X[0] = 2
91 X[0] = 2
92 X[0] = 2
93 X[0] = 2
94 X[0] = 2
95 X[1] = 3
96
97 À faire en travail personnel.
98 -----
99 - Programmez la solution de l'exercice 2, faites fonctionner votre programme sur
100 différentes valeurs de X et S, vérifiez que les solutions sont correctes.
101 - Programmez chacune des deux solutions de l'exercice 3 (version 1 et version 2).
102 Vérifiez sur différentes valeurs de X et S que les solutions affichées sont correctes.
103
104 Vous pourrez comparer votre programme de l'exercice 3 avec le programme "exercice3.java"
105 présent dans le même dossier que ce fichier. Ce programme calcule et affiche les
106 multi-sous-ensembles de X de somme S, s'il en existe. Il les calcule et les affiche
107 selon les deux équations de récurrence.
108
109 - Ne regarder le programme "exercice3.java" qu'après avoir écrit vos propres programmes.
110
111 - Programmez jusqu'à obtenir un programme qui fonctionne.
112 Votre programmation personnelle fait partie intégrante de l'unité.
113 Elle est essentielle à la compréhension de l'algorithmique car...
114
115 « ON N'APPREND PAS À FAIRE DU VELO EN REGARDANT QUELQU'UN FAIRE DU VELO »
116 « ON N'APPREND PAS À PROGRAMMER EN LISANT LES PROGRAMMES DE QUELQU'UN D'AUTRE »
117
118 La prochaine séance de TD (mardi 26 septembre) portera sur la 2e feuille d'exercices du
119 dossier partagé.
120
121 Bonne fin de semaine.
122 Bonne programmation.
123
124 Lien vers le dossier partagé de l'unité :
125 https://drive.google.com/drive/folders/1luSsu7pENybbPjMP-TRyUVZrFMAz-nNi?usp=share\_link
126
127

```