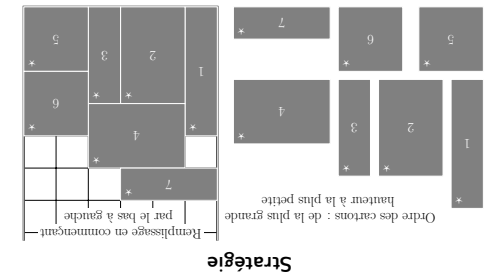


La solution n'est peut-être pas optimale, la hauteur est de 6, mais pourrait-on faire mieux ? (il y a 3 places disponibles à l'avant-dernier niveau)

On peut imaginer plusieurs stratégies et les comparer :

1. Trier les cartons par surface décroissante (le plus gros à placer en premier)
2. Trier les cartons par largeur décroissante (le plus large à placer en premier)
3. Choisir le carton remplissant au mieux (mini-



Algorithme

Ce problème est reconnu comme *difficile* nécessitant, en pratique, d'énumérer les différentes possibilités de placer les cartons dans la caisse, et les possibilités sont **très nombreuses**. Même déterminer si une solution est optimale est complexe, sauf bien entendu si la solution n'a pas de trous, dans ce cas on ne pourra faire mieux. D'ailleurs on peut montrer que la hauteur optimale h^* vérifie

$$h^* \geq \frac{\text{somme des surface des cartons}}{\text{largeur de la caisse}}$$

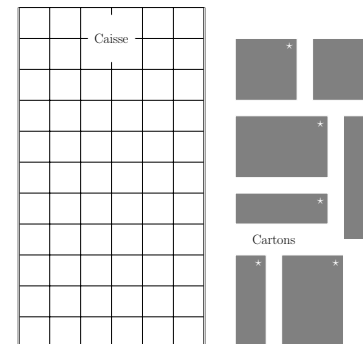
Comme l'énumération peut être longue, on cherche un compromis entre la qualité de la solution et la rapidité de l'algorithme. Pour cela Alice décide d'écrire un algorithme en adoptant une stratégie.

1. déterminer un ordre (priorité) sur les cartons
2. placer les cartons dans l'ordre l'un après l'autre dans la caisse en plaçant le carton le plus en bas à gauche possible

Par exemple trier les cartons par hauteur décroissante et largeur décroissante en cas d'égalité de hauteur.

Évaluation et jeux de test

Le problème



- Pour son déménagement, Alice doit ranger des cartons dans une grande caisse.
- Attention, les cartons sont fragiles et la petite étoile doit rester en haut à droite.
- Elle cherche à les organiser de manière optimale, c'est à dire que la hauteur dans la caisse soit la plus petite possible.
- Sur la page précédente la tentative de remplissage d'Alice a une hauteur de 8.
- Pourrait-elle faire mieux ?
- Quel serait le meilleur remplissage ?

On peut alors se demander si l'optimalité de cette manière de procéder est la meilleure possible. On peut répondre que non, car il est possible de trouver une autre manière de procéder qui soit plus efficace. Par exemple, on peut chercher à boucher des trous en échangeant des cartes. Mais en procédant ainsi, on ne va pas faire des échanges indéfiniment ? Est-on certain de pouvoir atteindre l'optimal de cette manière ?

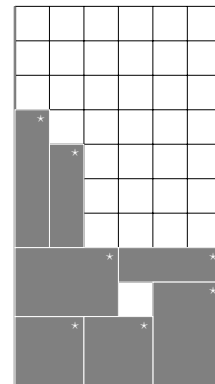
$$h^{\text{optimal}} \leq h^{\text{stratégie}} \leq \alpha \times h^{\text{optimal}}$$

Pour aller plus loin

Pour aller plus loin

Les métiers de la recherche en sciences informatiques avec les décodeuses du numérique

Alice déménage
vers un rangement optimal...



Le coin de l'enseignant



Activité de l'Iremi
de Grenoble

Références

- Baker, B.S., Coffmen, E., Rivest, R.L.,
Orthogonal packings in two dimensions. SIAM Journal on
Computing 9(4) (1980)

- ARC Project : A Survey on two-dimensional packing
<https://cgi.csc.liv.ac.uk/%7Eepa/index.html> (2024)

Avec le soutien de :



Auteurs et contact :

Jean-Marc Vincent Jean-Marc.Vincent@univ-grenoble-alpes.fr

Maryline Althusser Maryline.Bruel@ac-grenoble.fr

