

# Sujet Maths en Jeans 2019-2020

## Dissections discrètes

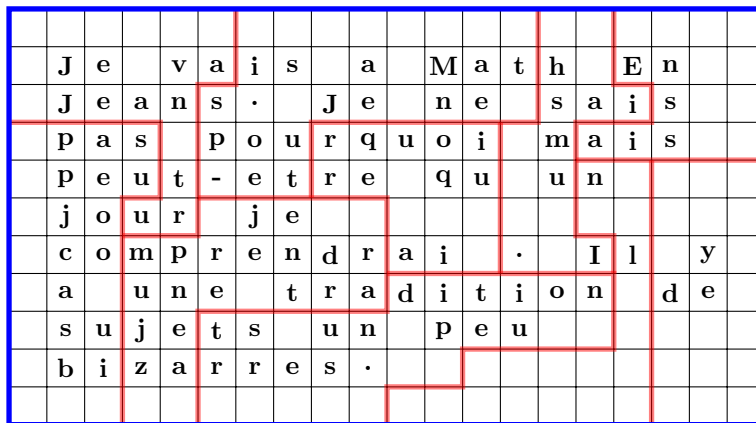
Yvan Le Borgne

19 Septembre 2019

Le tangram est un jeu classique où on doit composer de multiples formes géométriques dont on ne connaît que le contour à partir d'un ensemble constant de pièces. On se propose d'étudier une version discrète de ce puzzle, les pièces étant formées de petits carreaux de même taille.

Voici une application, probablement fantaisiste, motivant l'étude de ce type de problème. Alice souhaite communiquer avec Bob un message de la plus haute importance pendant le cours de mathématiques. Malheureusement, le professeur n'est pas dupe et les a soigneusement placés à des bureaux diagonalement opposés dans la classe. Leurs camarades quant à eux ne rêvent que de lire ce message s'il est possible de le lire mais consentent à transmettre un papier illisible sans y prêter attention.

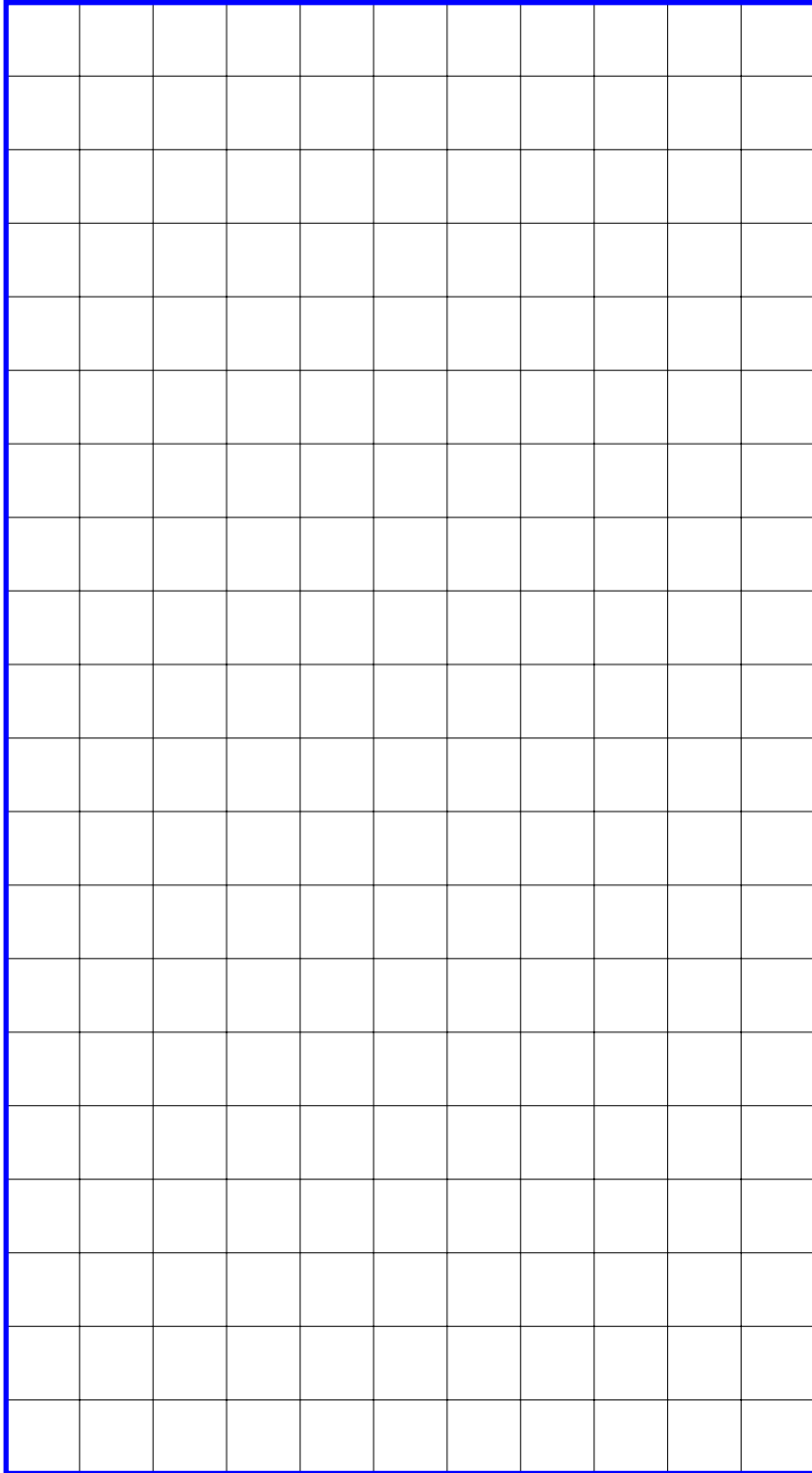
La solution d'Alice est d'écrire son message sur sa feuille quadrillée en plaçant au plus une lettre par case:



Elle prends ensuite ses ciseaux et découpe en morceaux ce message selon les traits rouges qu'elle a tracé un peu au hasard. Elle envoie alors à Bob par de multiples chemins de camarades un rectangle qui a exactement la dimension du rectangle bleu ainsi que tout les morceaux de papier. Bob doit alors reconstituer le message.

- Bob souhaite répondre à Alice de la même manière mais, taquin, il veut s'arranger pour que la forme bleue et les pièces rouges permettent à Alice de reconstituer deux versions du message: l'une où Bob dit qu'il y va aussi et une autre où il dit le contraire. Est ce possible ?

- Alice et Bob souhaite améliorer leur mode de communication. Peut-on s'assurer qu'un seul message peut-être reconstitué ? Comment doser la difficulté à reconstruire un message ?



|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| J | e | a | v | a | i | s | a | M | a | t | h | E | n |   |   |  |  |
| J | e | a | n | s | . | J | e | n | e |   | s | a | i | s |   |  |  |
| p | a | s |   | p | o | u | q | u | o | i | m | a | i | s |   |  |  |
| p | e | u | t | - | e | t | r | e | q | u | u | n |   |   |   |  |  |
| j | o | u | r |   | j | e |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| c | o | m | p | r | e | n | d | r | a | i | . | I | l | y |   |  |  |
| a |   | u | n | e |   | t | r | a | d | i | t | o | n | d | e |  |  |
| s | u | j | e | t | s |   | u | n | p | e | u |   |   |   |   |  |  |
| b | i | z | a | r | r | e | s | . |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |