

# Sujets MathEnJeans 2018–2019

Amic Frouvelle

## 1 Le jeu des paires (Twin It !)

On dispose de cartes sur lesquelles sont dessinées des motifs sur les deux faces. Chaque motif apparaît une, deux ou trois fois dans le jeu. Le but est de grouper les cartes sur la table en formant le plus de paires ou de triples visibles possibles (on peut en retourner certaines).

On obtient un score de point par paire et 2 points par triple.

On se pose la question de maximiser son score total, ou de savoir si on peut ne laisser aucune carte toute seule sur la table.

Questions non exhaustives :

- Peut-on trouver de tels jeux de cartes pour lesquels c'est impossible de ne laisser aucune carte toute seule ?
- Peut-on décrire tous les jeux de cartes possibles à 5 cartes, calculer leur score maximal, et savoir si on peut ne laisser aucune carte toute seule ? La même chose avec plus 5 de cartes, en s'ajoutant des contraintes (au moins un motif simple, un triple, un double par exemple) ?
- Peut-on trouver une méthode mathématique pour déterminer le score maximal d'un jeu de cartes donné, sans tester tous les cas possibles ? De même pour savoir quel est le nombre minimal de cartes toutes seules qu'il restera ?
- Existe-t-il des jeux où on peut ne laisser aucune carte toute seule, mais où le score maximal ne peut pas être atteint dans ce cas ?
- ...

## 2 Des « particules » qui s'agglutinent II

On considère des particules placées initialement sur  $n$  points. Chaque seconde, les deux particules les plus éloignées entre elles sautent et se retrouvent au milieu du segment formé par les deux points où elles étaient. On considère toujours qu'il s'agit de deux particules distinctes : si jamais ensuite elles forment avec une autre particule la plus grande distance, alors une des deux saute. Si jamais plusieurs paires de particules sont à une distance maximale, on en choisit une au hasard.

Le but est de comprendre comment les particules vont se comporter (où elles vont se retrouver, à quelle vitesse) si on attend longtemps.

Pistes de travail non exhaustives :

- Considérer peu de points initialement : 2, 3, 4 ?
- Placer les points sur une droite initialement. Généraliser au plan, à l'espace ?
- Le programmer sur un ordinateur, voir ce qui se passe si on multiplie le nombre de particules par deux par exemple, voir combien de temps il faut pour qu'elles soient aussi concentrées.
- Regarder ce qui se passe si la paire de particule qui saute est tirée tout le temps au hasard, plutôt que de prendre celle avec les particules les plus éloignées.
- ...