

Paver des carrés avec des dominos

Si vous avez des questions, n'hésitez pas à m'envoyer un mail à gwendal.debaussart@ens-paris-saclay.fr

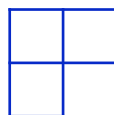
Sujet 1 - Paver un carré troué avec des polyminos

L'objectif du sujet est de regarder comment paver des carrés troués avec des polyminos. Un polymino est une forme géométrique que l'on peut obtenir à partir de carrés unitaires (carrés de taille 1×1).

Exemples :



Domino



Triominos

Question : Comment remplir un carré de taille $n \times n$ avec T trous en utilisant des polyminos ?

Sujet 2 - Booster Pokémons

On suppose que n personnes ouvrent des boosters de cartes Pokémons. Ces n personnes ont toutes l'objectif de compléter leur collection. Les cartes Pokémons sont disponibles en 5 niveaux de rareté :

1. Commune (C)
2. Non-commune (U)
3. Rare (R)
4. Ultra-rare (UR)
5. Secrète (S)

Une collection est composée de 200 cartes:

- 100 C
- 60 U
- 30 R
- 8 UR
- 2 S

On suppose que chaque booster contient 10 cartes dont :

- 6 communes
- 3 non-communes
- 1 rare+

La distribution des cartes rares+ est la suivante :

- la probabilité d'une carte rare est de $\frac{50}{72}$
- celle d'une carte ultra-rare $\frac{21}{72}$
- celle d'une carte secrète $\frac{1}{72}$

Questions :

- Comment optimiser les échanges de cartes Pokémons entre les collectionneuse-s ?
- Combien de booster faut-il ouvrir en moyenne pour que tout le monde ait complété la collection, et comment varie ce nombre avec le nombre de personnes qui participent aux échanges ?

Sujet 3 - Trouver le nombre

Alain et Béatrice jouent à un jeu, Alain choisit un nombre x entre 1 et n , et Béatrice doit le deviner. À chaque étape, si Béatrice se trompe, Alain peut déplacer son choix de $+1$ ou -1 , en restant dans l'intervalle $\{1, \dots, n\}$.

Questions :

- Comment faire en sorte que Béatrice trouve le nombre d'Alain en un minimum d'étapes ?
- Existe-t-il une stratégie pour Alain afin que Béatrice n'arrive jamais à trouver son nombre ?