

# du jeu à la recherche

## des carrelages en polyamants ...

### Le principe

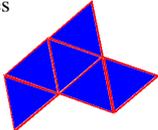
L'élément structurel de base est le **triangle** (équilatéral),

appelé ici un **amant**



Plusieurs "amants" assemblés selon des cotés communs forment

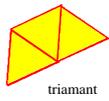
un **polyamant**.



deux exemples :



diamant



triamant



### Quelques thèmes de recherche

#### a) Comment ?

Réaliser un carrelage de forme imposée. Varier la forme ...

#### b) Pourquoi ?

Comprendre que certaines formes sont effectivement impossibles à remplir.

#### c) Combien ?

Trouver des méthodes pour compter les différents carrelages possibles d'une forme donnée.

#### d) Quelle stratégie ?

Les jeux de NIM : deux joueurs (ou plus) posent chacun leur tour une pièce. Celui qui ne peut plus jouer perd.

#### e) Agrandir ?

Avec plusieurs polyamants identiques on cherche à en construire un autre de même forme mais plus grand (2 fois, 3 fois, ...  $n$  fois)

### Règles du jeu

1) On choisit un modèle de carreau \*

\* parmi l'un des polyamants disponibles

2) Avec ce modèle, on tente de carrelé une figure.

- Les carreaux utilisés sont tous égaux au modèle choisi.
- Figures libres ou figures imposées : une affaire de goût.

## ... à la combinatoire des "pavages".

"Paver" une portion d'espace c'est utiliser des pièces données (les "pavés") pour la remplir exactement, sans trou, sans chevauchement.

En 2 dimensions, un **pavage**, c'est un **carrelage** : avec ses carreaux, un carreleur "pave" une surface.

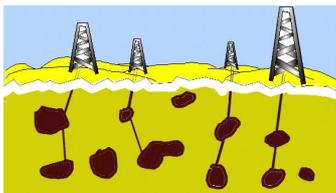
### L'exemple des polyminos

Un morceau d'échiquier (= un polymino) étant donné est-il possible de le paver par des polyminos plus petits, tous égaux à un polymino donné ?

Sous sa forme générale, ce problème est intraitable : la réponse est **indécidable** par ordinateur.

Quelle formes peut-on paver avec des "diamants" ?

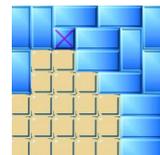
Comment exploiter un champ pétrolière en creusant un nombre minimum de puits ?



**le cas des dominos**  
Des problèmes apparemment étrangers sont en fait de même nature. ils relèvent de la **théorie des couplages dans les graphes**

- Un seul forage permettant d'atteindre une ou deux poches de pétrole voisines, on cherchera à couvrir toutes les poches en utilisant un maximum de **paires** de poches (les "dominos").

- Ce carré 7x7 privé d'une case a été partiellement rempli avec des dominos. Le carreleur pourra-t-il couvrir les cases restantes avec des dominos ?



- On désire affecter un ouvrier à chacun des postes de travail d'un atelier. Peut-on mettre chaque ouvrier à un poste pour lequel il est qualifié ?

#### Modèle d'Ising

Dans les matériaux ferromagnétiques minces, les atomes peuvent être assimilés à de petits aimants orientés vers le haut ou vers le bas, qui se répartissent sur une grille à maille carrée.

Grâce aux outils de la *physique statistique*, l'évaluation du nombre de manières de paver les cases de cette grille avec des dominos permet, de déterminer comment le matériau se comporte à basse température.