

Atelier maths à modeler / math en jeans 2012-2013

Julien Moncel

Université Toulouse 1 – IUT Rodez

LAAS-CNRS

maths à modeler



LAAS-CNRS



Plan

- Qui suis-je ?
- Maths à modeler / math en jeans, *késako* ?
- Le congrès maths en jeans
- Quelle est la différence entre l'atelier maths à modeler et le cours de maths ?
- Les sujets
- Vos questions

Qui suis-je ?

Julien Moncel

- **Enseignant-chercheur, c'est-à-dire :**
- Je donne des **cours**
 - À l'IUT de Rodez, département Qualité, Logistique Industrielle, Organisation (QLIO)
 - Bases de données, planification de projet, etc.
- Je fais de la **recherche**
 - Au laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes du CNRS (LAAS), à Toulouse
 - Mathématiques-informatique théorique

**Maths à modeler / math en
jeans, *késako* ?**

Maths à modeler, c'est...

- Tout d'abord, un jeu de mots hyper-drôle ! 😊

- Une équipe de recherche trans-disciplinaire française

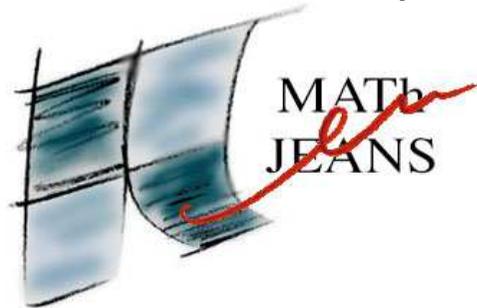
maths à modeler



- Création de sujets d'ateliers « maths » pour le primaire, collège, lycée, université, etc.
- But : faire mieux connaître les maths, faire découvrir l'activité de recherche mathématique
 - Sujets ludiques
 - Vraies questions de recherche

Math en jeans, c'est...

- Tout d'abord, un jeu de mots hyper-drôle ! 😊
 - **M**éthode d'**A**pprentissage des **T**héories mathématiques **en** **J**umelant des **E**tablissements pour une **A**pproche **N**ouvelle du **S**avoir



- Une association nationale
- Promotion de l'organisation d'ateliers « maths »
- Organisation d'un **congrès annuel** math en jeans

Le congrès math en jeans

- 5 - 7 avril 2013 : à **Toulouse** (et Orsay et Marseille)
- Environ 1000 participants
 - Collégiens
 - Lycéens
 - Profs
 - Chercheurs



- **Les élèves présentent (exposé / poster / stand) leurs résultats d'atelier math en jeans**

**Quelle est la différence entre
l'atelier maths à modeler et le
cours de maths ?**

Exercices de maths

- C'est la/le prof qui pose les questions
- Il y a toujours une réponse à la question posée
- La/le prof connaît la réponse
- Un exercice est une application de choses vues en cours

- On **apprend** des choses

Maths à modeler

- On peut se poser ses **propres** questions
- On ne peut **pas toujours** répondre aux questions
- La/le prof ne connaît **pas toujours** la réponse
- **On ne sait pas à l'avance** de quoi on va avoir besoin pour répondre à la question

- On **apprend** des choses...
...mais différemment !

Les sujets

La philosophie

- On vous pose des sujets avec des **questions initiales**
- Ces questions sont un **point de départ**
- Si vous parvenez à y répondre, vous pouvez vous poser d'**autres questions**
 - Plus générales, plus particulières, etc.
- Si ne parvenez pas à y répondre, vous pouvez vous poser d'**autres questions**
 - Plus générales, plus particulières, etc.
- C'est-à-dire : vous allez **faire de la recherche**

Trois sujets différents

- **Equilibrage de charge**
 - Pas de matériel requis
- **La chasse à la bête**
 - Matériel requis (fourni pour le début)
- **Les pentaminos en boîte**
 - Matériel requis (fourni pour le début)
- **Descriptif détaillé : sur papier (distribué après)**

Equilibrage de charge

- **Problème général :**
 - on a des **processeurs** dans un **supercalculateur**
 - un processeur sert à faire des **calculs**
 - tous les processeurs sont **identiques**
 - on a des **calculs** à faire faire aux processeurs
 - chaque calcul va prendre un **temps plus ou moins long**
 - on connaît à l'avance la **durée** d'un calcul
 - on doit décider de l'**affectation** des calculs aux processeurs
 - **quels calculs** va faire chaque processeur
 - dans **quel ordre** chaque processeur doit faire ses calculs

Exemple

- Deux processeurs **P1** et **P2**
- Quatre calculs :
 - **Nom** **Durée**
 - C1 4 minutes
 - C2 5 minutes
 - C3 10 minutes
 - C4 2 minutes

Plusieurs affectations possibles

- C1 et C2 sur P1, C3 et C4 sur P2
 - C1, C2, C3 sur P1, C4 sur P2
 - C1, C3 sur P1, C2, C4 sur P2
 - C3 sur P1, C1, C2, C4 sur P2
 - Etc.
-
- (Il y a beaucoup de possibilités !)
 - (Combien d'ailleurs ?...)

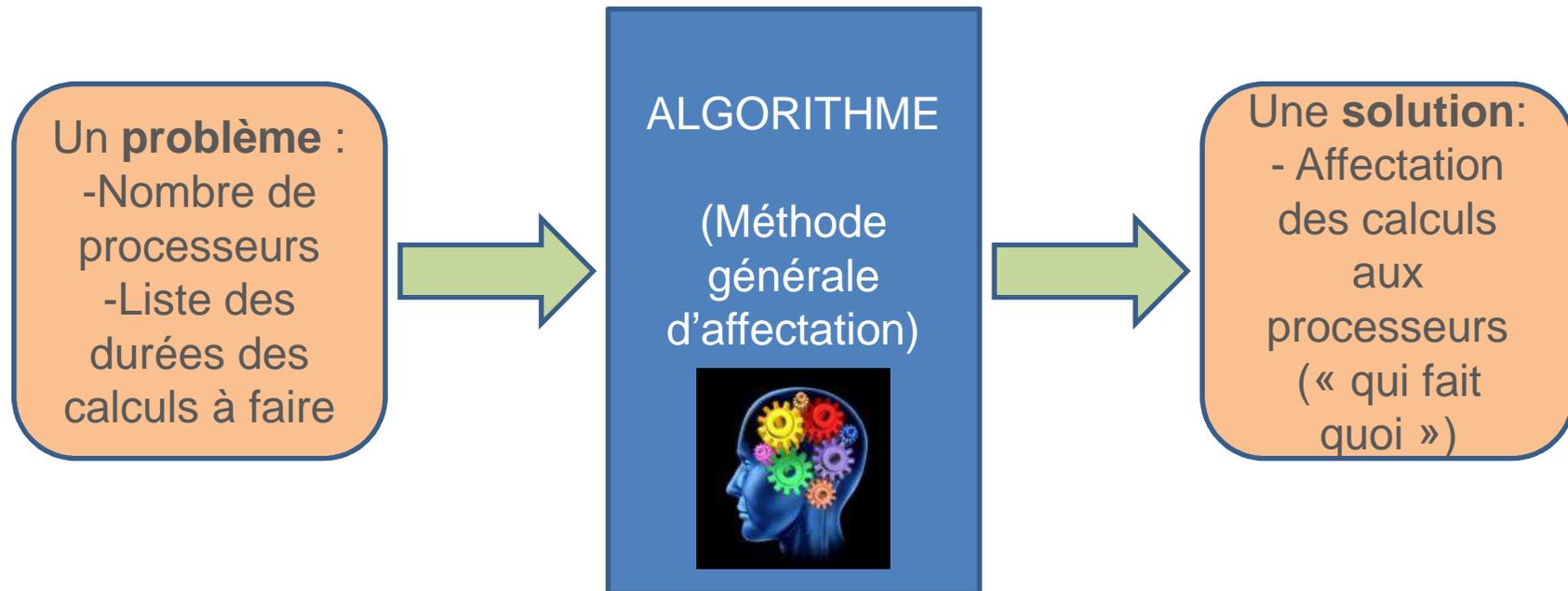
Ce qu'on aimerait

- On aimerait que le dernier calcul se finisse **le plus tôt possible**
- Exemple :
 - C1 (4 minutes) et C2 (5 minutes) sur P1 : fini dans **9 minutes**
 - C3 (10 minutes) et C4 (2 minutes) sur P2 : fini dans **12 minutes**
 - le dernier calcul est donc fini au bout de **12 minutes**
 - **peut-on finir plus tôt ?**
 - Si oui, quand ? Si non, pourquoi ?

Ce qu'on aimerait par-dessus tout

- Une **méthode générale** pour déterminer la meilleure affectation possible (on appelle cela un **algorithme** en fait...)
- Si on a un **nombre quelconque de processeurs**
- Si on a un **nombre quelconque de tâches**, de durées quelconques

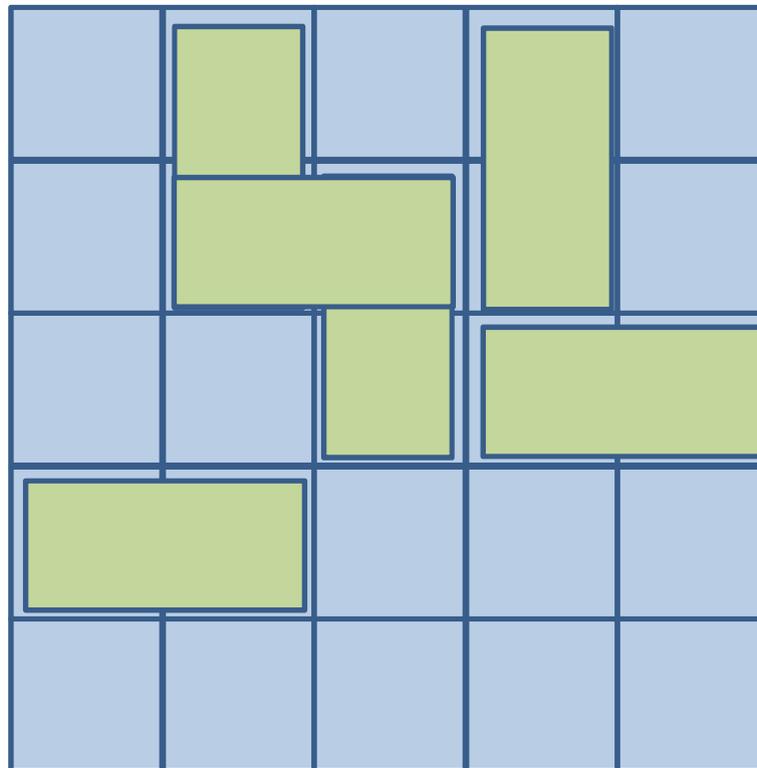
Algorithme ?



- Et pourquoi cet algorithme marche-t-il bien ?

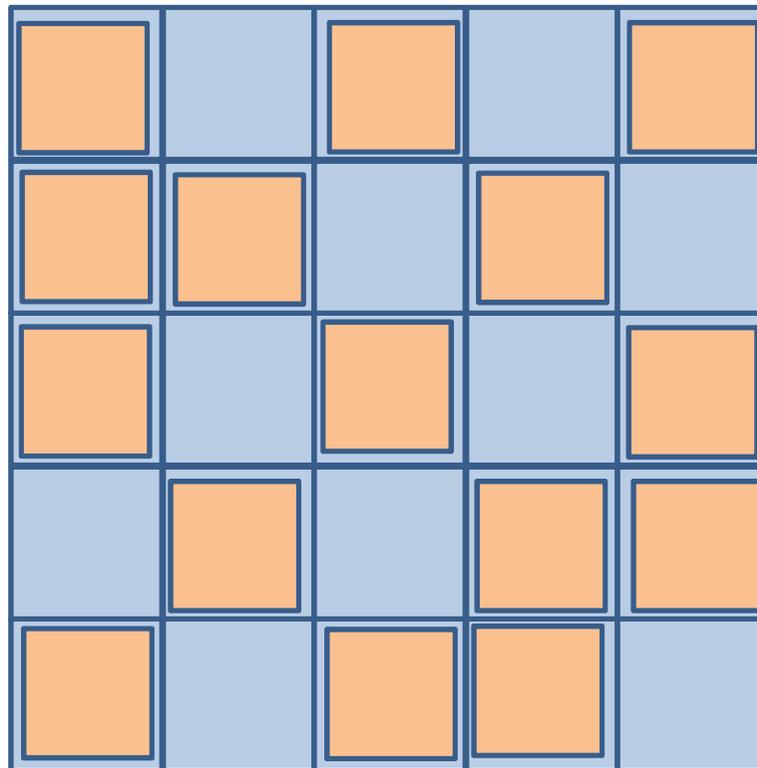
Chasse à la bête

- On veut empêcher la **bête** (un domino) de se poser sur la grille 5x5



Chasse à la bête

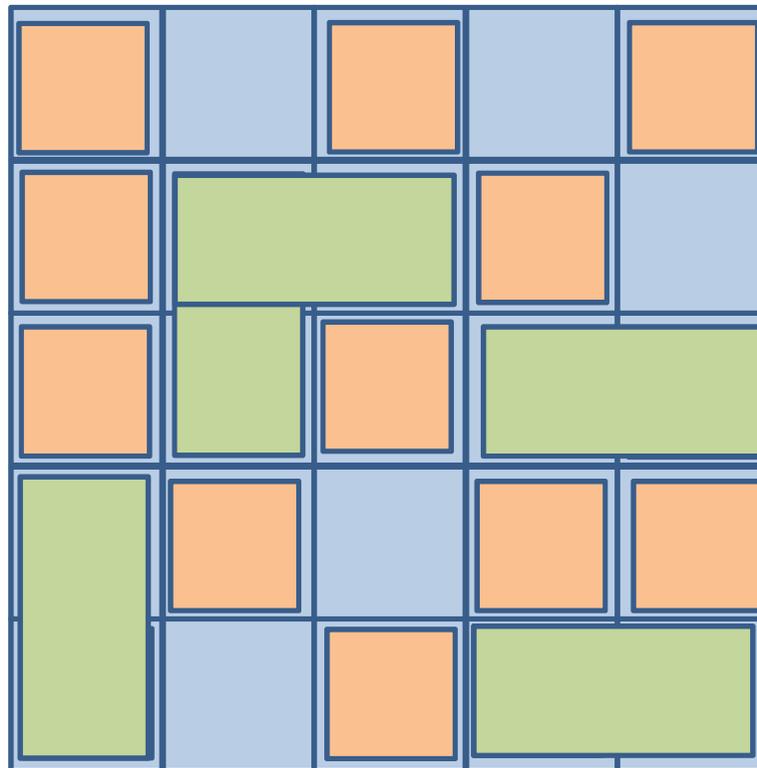
- On veut empêcher la **bête** (un domino) de se poser sur la grille 5x5
 - Pour gêner la bête, on dispose de **pièges** (carrés unitaires)



Chasse à la bête

- On veut empêcher la **bête** (un domino) de se poser sur la grille 5x5
 - Pour gêner la bête, on dispose de **pièges** (carrés unitaires)

*Nombre
minimum
de pièges ?*

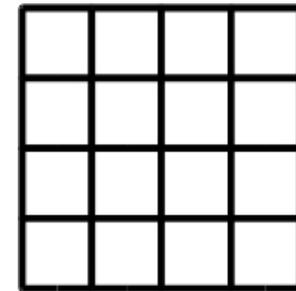
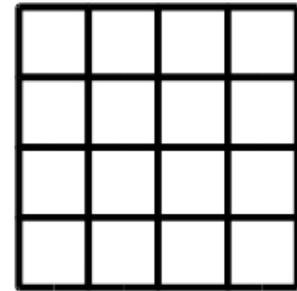
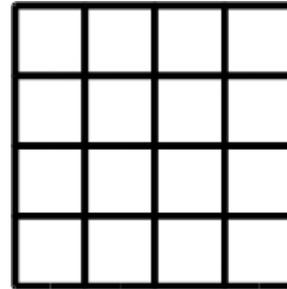
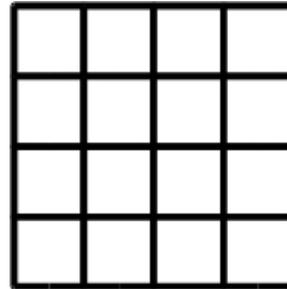


La chasse à la bête en général

- On a une **bête** (un domino, un trimino, etc.)
- On a un **terrain** (une grille 5x5, 8x8, un rectangle, un trapèze, etc.)
- On a des **pièges** (des carrés, des dominos, etc.)
- **Combien de pièges au minimum faut-il poser pour empêcher la bête de se poser sur le terrain ?**
 - Et pourquoi ?

Pentaminos en boîte

- On a des **boîtes** = grilles 4x4 :
(autant qu'on veut)



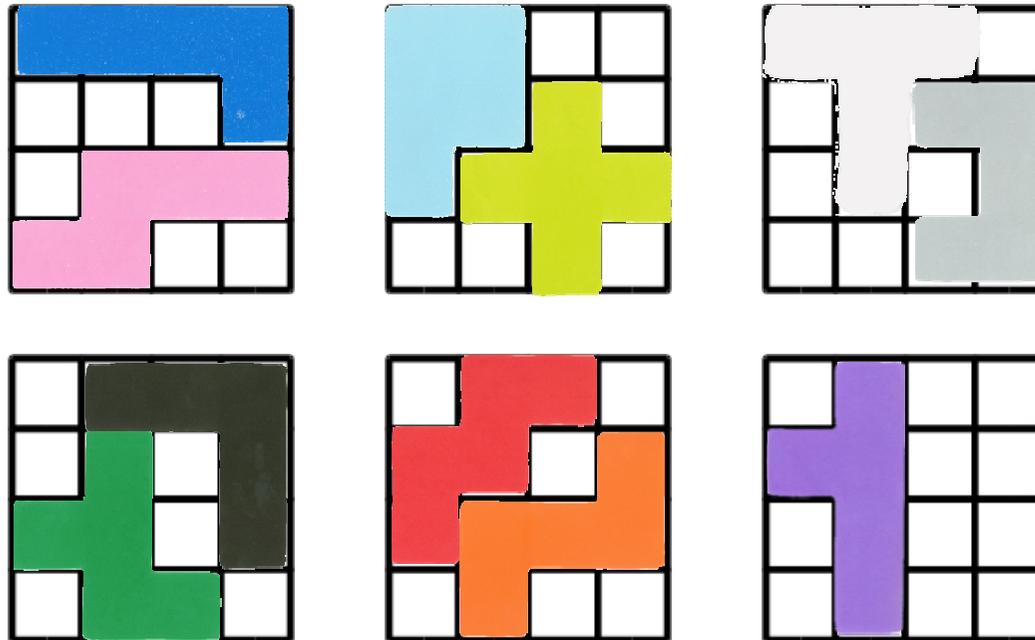
- Des **pentaminos** : (un ensemble précis)



Pentaminos en boîte

- Il faut **ranger** les pentaminos dans les boîtes :
 - **tous** les pentaminos
 - **pas de chevauchement** de pentaminos
 - on ne **dépasse pas** des boîtes
 - pentaminos **alignés sur la grille** (pas en diagonale)
- Utiliser le **moins de boîtes possibles**

Exemple



- 6 boîtes : **peut-on faire mieux ?**
 - Oui : comment ? Non : pourquoi ?

Pentaminos en boîte

- **Problème général :**
 - Et avec d'autres boîtes ?
 - Et avec un autre ensemble de pentaminos ?
 - Et les dominos, triminos, etc. en boîte ?

Des questions ?

A vous de jouer !

