

Combinatoire et expérimentation mathématique

Viviane Pons, mdc équipe GALaC

Journées du LRI, 26 Juin 2015

Combinatoire

Étude des ensembles finis ou dénombrables de structures discrètes :
graphes, arbres, permutations, mots binaires...

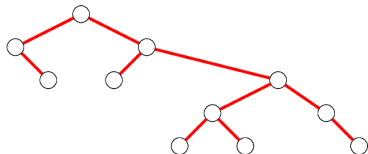
Combinatoire

Étude des ensembles finis ou dénombrables de structures discrètes : graphes, arbres, permutations, mots binaires...

Différentes approches, différentes questions

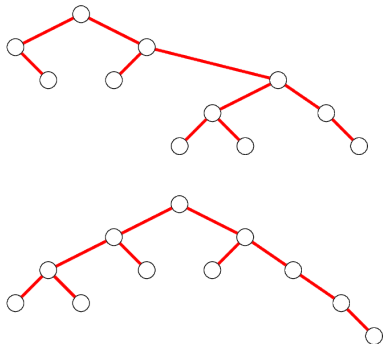
- ▶ Combinatoire énumérative
- ▶ Combinatoire bijective
- ▶ Combinatoire algébrique
- ▶ Combinatoire analytique

Exemple : arbres binaires



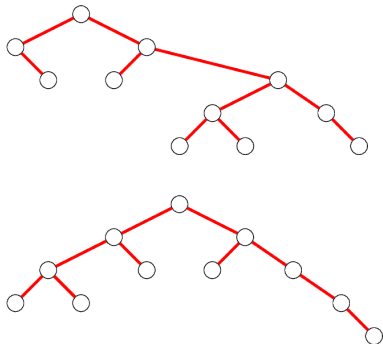
Questions :

Exemple : arbres binaires



Questions :

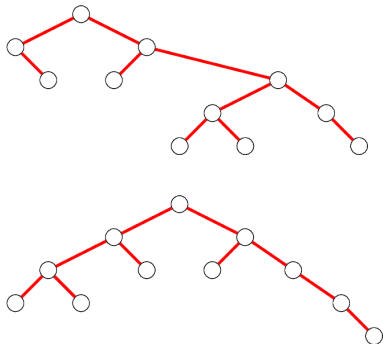
Exemple : arbres binaires



Questions :

- Combien d'arbres binaires à n noeuds ?

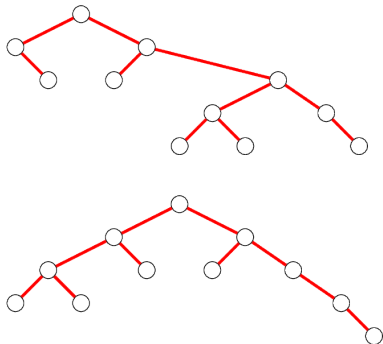
Exemple : arbres binaires



Questions :

- Combien d'arbres binaires à n noeuds ? Pour 11 : **58786**

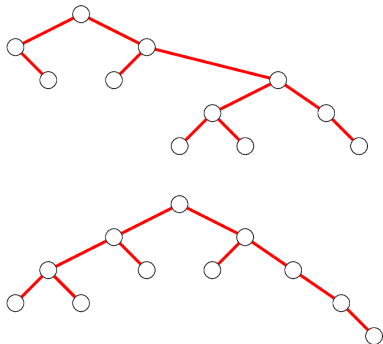
Exemple : arbres binaires



Questions :

- ▶ Combien d'arbres binaires à n noeuds ? Pour 11 : **58786**
- ▶ A quoi ressemble un arbre binaire aléatoire ?

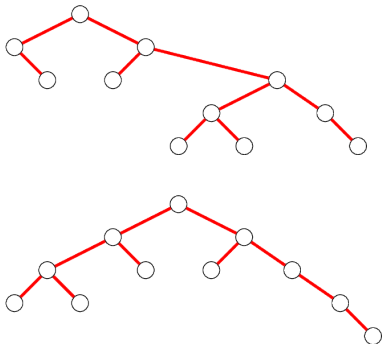
Exemple : arbres binaires



Questions :

- ▶ Combien d'arbres binaires à n noeuds ? Pour 11 : **58786**
- ▶ A quoi ressemble un arbre binaire aléatoire ?
- ▶ Quels autres objets combinatoires sont liés aux arbres binaires ?

Exemple : arbres binaires



Questions :

- ▶ Combien d'arbres binaires à n noeuds ? Pour 11 : 58786
- ▶ A quoi ressemble un arbre binaire aléatoire ?
- ▶ Quels autres objets combinatoires sont liés aux arbres binaires ?
- ▶ Quelles structures algébriques ?

Quelles motivations ?

- ▶ algorithmiques : analyse d'algorithmes, génération aléatoire
- ▶ algébriques : géométrie algébrique, théorie des représentations

Quelles motivations ?

- ▶ algorithmiques : analyse d'algorithmes, génération aléatoire
- ▶ algébriques : géométrie algébrique, théorie des représentations

Quelles méthodes ?

Exploration par ordinateur, expérimentation mathématique.

Sage Math

Logiciel mathématique libre, développé par la communauté scientifiques (plus de 250 contributeurs).

Sage Math

Logiciel mathématique libre, développé par la communauté scientifiques (plus de 250 contributeurs).

OpenDreamKit

Projet européen coordonné par Paris-Sud : budget de 7 millions d'euros sur 15 sites, plusieurs développeurs Sage à plein temps.