Mes rencontres avec les designs

J-C BERMOND

JCALM 04/05/2017

1972-73

- Motivé par une conjecture de Berge
- K^*_n peut se décomposer en 3-circuits si et seulement si

n(n-1) = O (mod.3) (n différent de 6) (DM74)

(relation avec les graphes planaires et surfaces orientés avec des faces triangulaires partiellement prouvé par par Ringel et Youngs conjecture de Dewney et Robertson (aussi prouvé par Bruck)

Cas général de décompositions en k-circuits

Conjecture : K^*_n en C_k ssi n(n-1) = O (mod.k) excepté

n=6, k=3 ; n=k=4 ; n=k=6

Fait pour k=4,6,8,16 avec V. Faber JCTB76 petites valeurs thèse

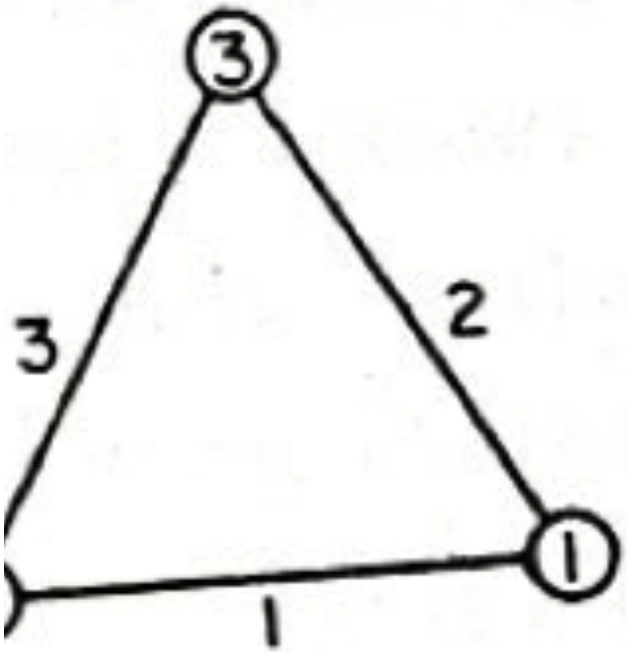
K^*_n en circuits hamiltoniens prouvé par Tillson JCTB 1980

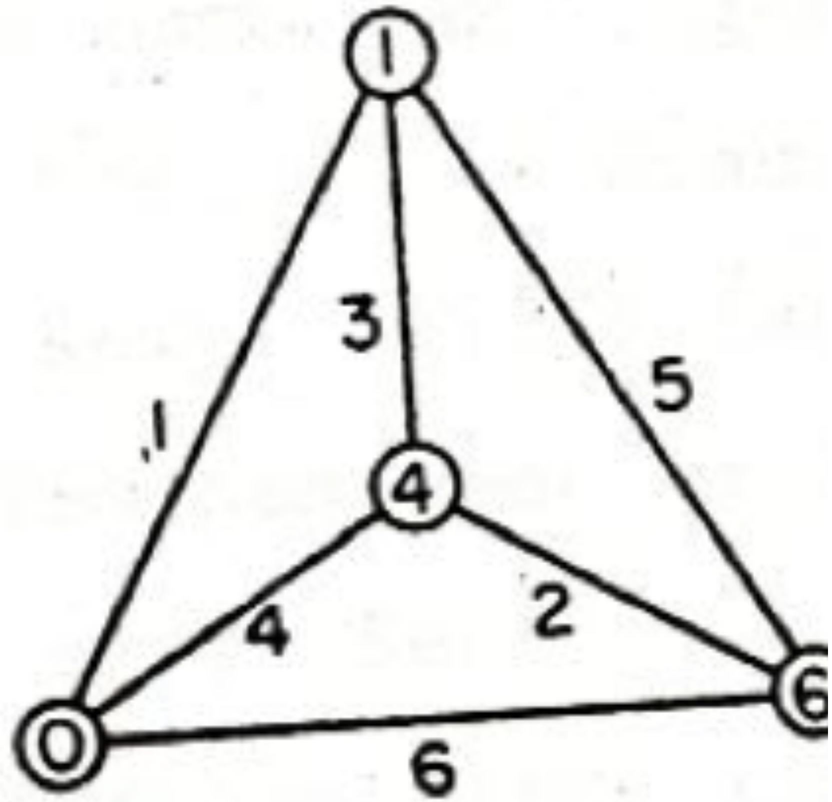
Conjecture résolue en 2003 Alspach Gavias Sajna Verrall JCTA

1973-77

- Cours avec D. Sotteau en 1973
- Thèse Etat (HDR) sur les G-designs en 1975
- Décompositions pour tous les graphes à 4 puis 5 sommets. Extensions diverses
- Premières applications en 1975
- Astronomie
- Biologie

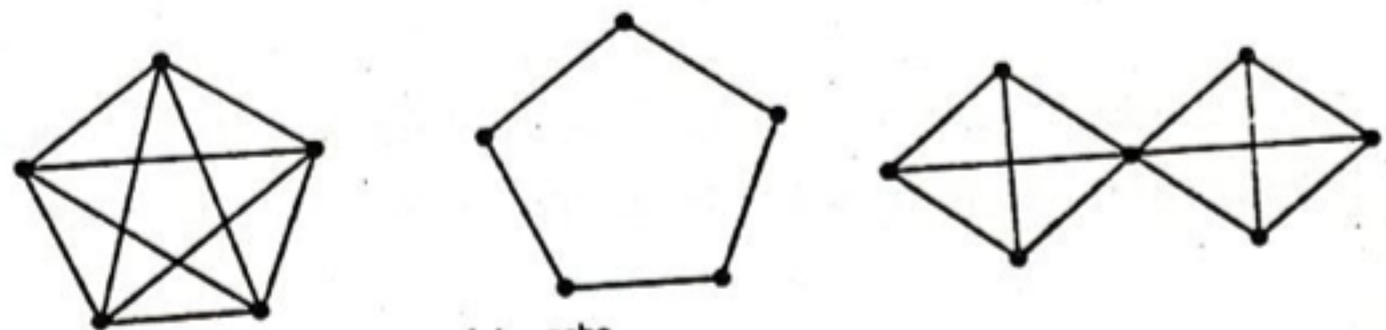
Astronomie et graphes gracieux





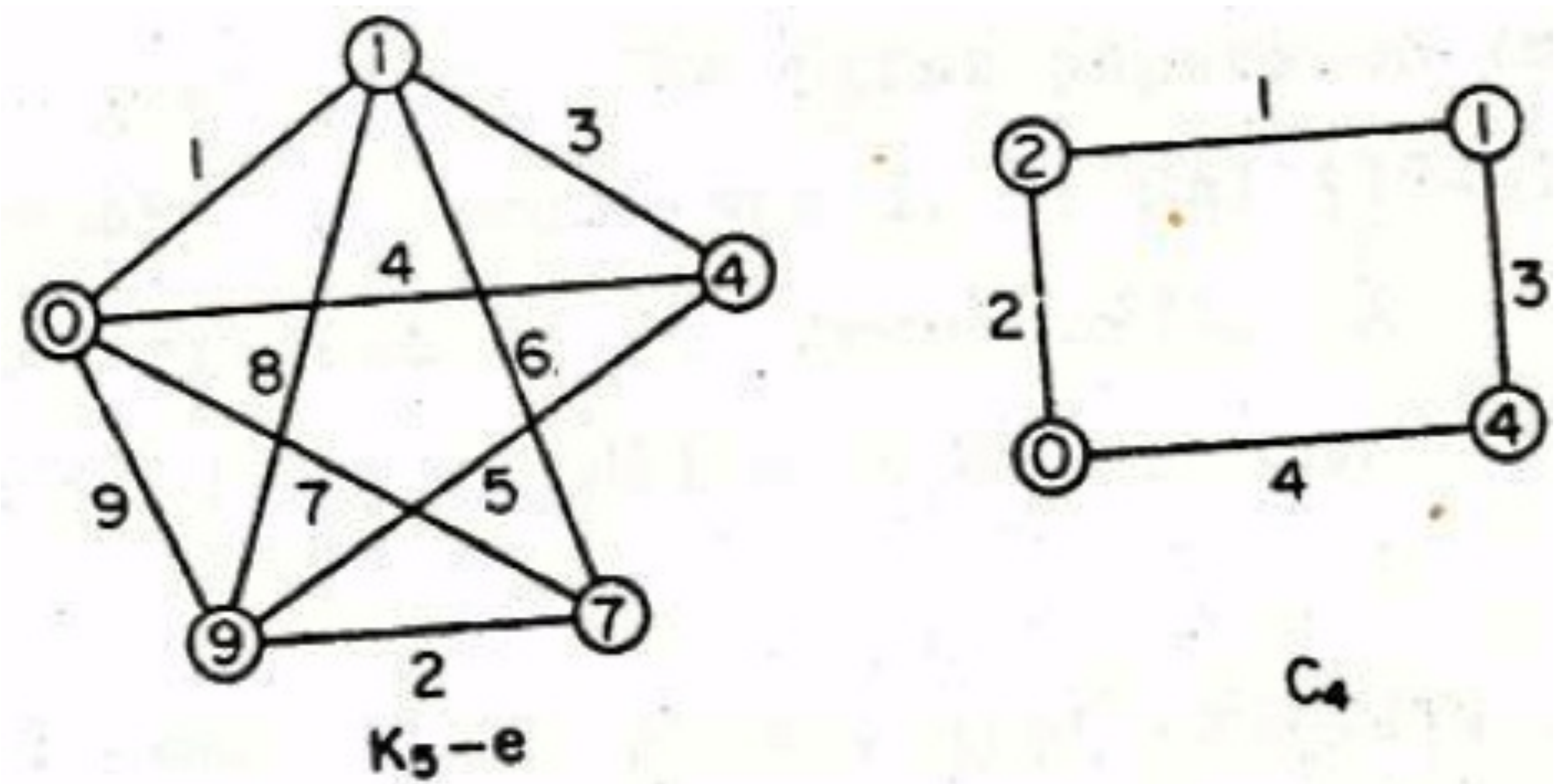
K_4

Non gracieux



Some disgraceful graphs

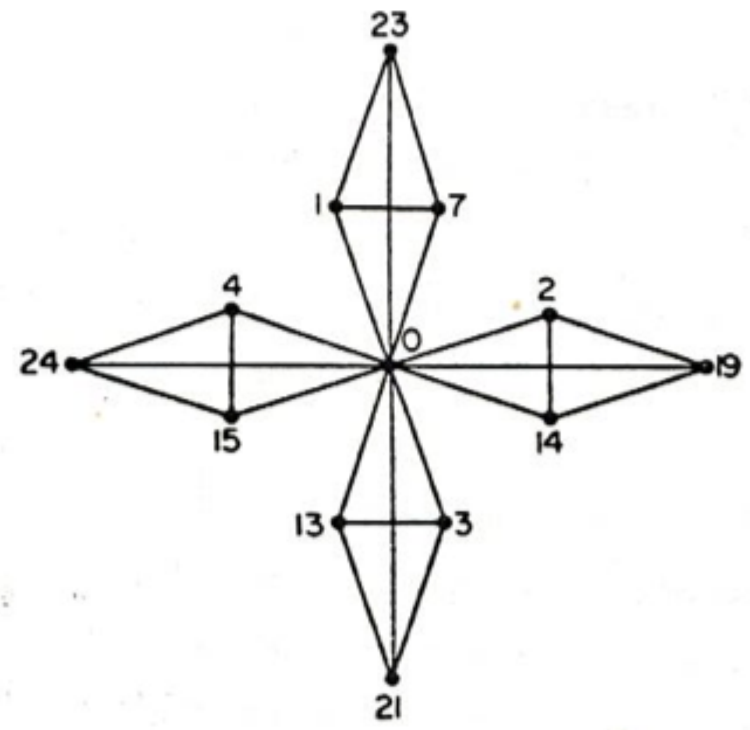
D’autres gracieux



Les moulins français

= union de K_4 avec un sommet commun

Conjecture : ils sont tous gracieux



Réseaux par bus CNET 1980-90

- Processeurs (sommets) reliés par des bus (arêtes)
- Construire des hypergraphes r uniformes,de degré maximum Δ et de diamètre D : Max $N(\Delta,D,r)$
- D=1 (pour toute paire de sommets il existe un bus les contenant)

  Équivalent aux designs (Bus = blocks) ou covering

$N(\Delta,D,r) \leq 1 + \Delta(r-1)$

- Hypergraphes de degré 2
- Coauteurs Bond, Peyrat, Saclé,

Les handcuffed prisonners 1988-92

- Existence de décompositions résolvables en chemins de longueur k
- P_k chemin de longueur k-1
- K_n a une P_k factorisation ssi

n = 0 (mod k) et k(n-1) = 0 mod 2(k-1)

- Travaux avec K. Heinrich et J Yu
- Solution de Pb de Dewdney de 1917

Couvertures par des cycles 1999-2003

- Protection des réseaux WDM (avec Coudert et Tillerot France Telecom)

On veut couvrir les arêtes d'un graphe logique I

par des sous graphes I_k (typiquement des cycles) de sorte que pour chaque graphe I_k il, existe un routage disjoint dans le graphe physique (DRC contrainte)

Pour les cycles sans la contrainte DRC le résultat était dans la thèse JCB

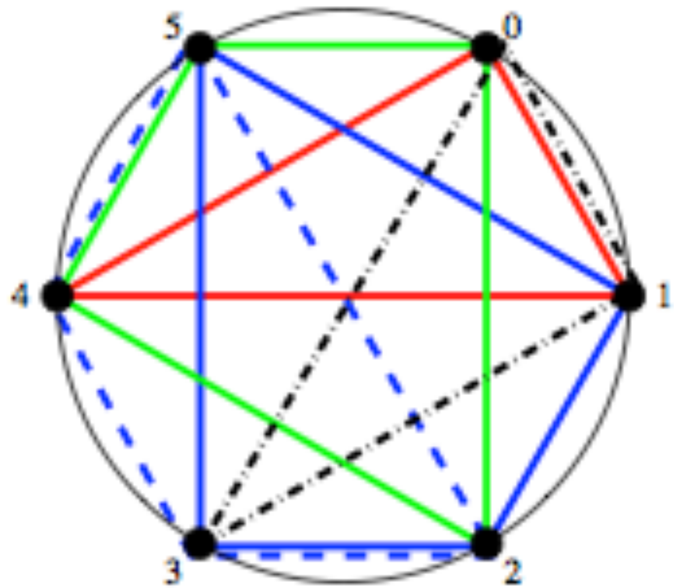


Figure 4: K_6

Grooming 2003-2010

- Entrées : digraph G = C_n, grooming factor g
- Objectif : partitionner K_n en W sous graphes B_w tels que $|E(B_w)| <= g$ et que la somme des sommets des B_w soit minimum (nombre d'ADM)
- Cas aussi des chemins reliés a des décompositions de tournois transitifs
- Articles avec Ceroi, Coudert, Colbourn,Ge, Munoz, Sau

Data placement 2012-16

- N serveurs, b fichiers
- Chaque fichier est repliqué sur k serveurs
- Serveurs contenant un fichier i frome un ensemble de taille k = bloc B_i
- Placement = famille de blocs
- Probabilité p qu’un serveur soit disponible
- Fichier i disponible si un serveur le contenant est valide
- Minimiser la variance de la variable aléatoire = nombre de fichiers disponibles

Data placement 2012-16

- Conjecture n a un placement optimal que lque soit la probabilité
- On sait résoudre si on peut construire une well balanced family = famille de blocs de taille k telle que tout sous ensemble de taille j appartient au même nombre de blocs (différence au plus 1)
- Sous cas existence de designs
- Résolu pour k=2 puis pour k = 3

Artcilce JCD Avec A. Jean-Marie, D. Mazauric et J. Yu

Bin packing with colocations 2016-

- Motivé par un pb en map reduce
- Items (1,2, …,n) avec poids w_i
- E ensemble d'items reliés (cas particulier tous 2 à 2 reliés)
- Capacité q des bins
- Objectif mettre les items dans le minimum de bins de sorte que :

  - Pour chaque bin la somme des poids des items mis dans ce bin est au plus q

  - Pour chaque arête (i,j) de E il doit exister au moins un bin contenant les items i et j

Bin packing with colocations 2016-

- Dans le cas du graphe complet il s'agit de trouver une couverture des arêtes du graphe complet K_n par des K_k .
- Poids uniforme : Résolu asymptotiquement pas Rödl (extension par Stéphane aux poids quelconques)
- Poids quelconques : 5 approximation
- Avec N. Cohen,D. Coudert, D. Letsios, I. Millis, S. Perennes et V. Zissimopoulos