

À TAAABLE !

Une activité autour de la coloration de graphes

Par Eric Duchêne, Nina Gasking et Aline Parreau



Merci à Guillaume Bagan pour les applis

Déroulé - Etape 1. Grandeur Nature

- Chaque personne reçoit une fiche avec :
 - ▶ son nom
 - ▶ avec qui elle ne doit pas être

- Il y a 4 tables



- But : se placer sur les tables en respectant les contraintes
- Résultat :
 - ▶ 4 tables : assez facile
 - ▶ 3 tables : ça coince !



Déroulé - Etape 1. Grandeur Nature

- Chaque personne reçoit une fiche avec :

- ▶ son nom
- ▶ avec qui elle ne doit pas être

- Il y a 4 tables

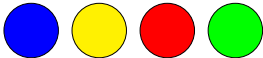


- But : se placer sur les tables en respectant les contraintes
- Résultat :

- ▶ 4 tables : assez facile
- ▶ 3 tables : ca coince !



Déroulé - Etape 1. Grandeur Nature

- Chaque personne reçoit une fiche avec :
 - ▶ son nom
 - ▶ avec qui elle ne doit pas être
- Il y a 4 tables

- But : se placer sur les tables en respectant les contraintes
- Résultat :
 - ▶ 4 tables : assez facile
 - ▶ 3 tables : ça coince !



Déroulé - Etape 1. Grandeur Nature

- Chaque personne reçoit une fiche avec :

- ▶ son nom
- ▶ avec qui elle ne doit pas être

- Il y a 4 tables



- But : se placer sur les tables en respectant les contraintes
- Résultat :
 - ▶ 4 tables : assez facile
 - ▶ 3 tables : ça coince !
→ Mise en place de stratégies



Déroulé - Etape 2 : Modélisation

Comment représenter mieux les données pour y voir plus clair ?



The image shows a 2x5 grid of cards. Each card has a name at the top and a list of names below it. The cards are arranged in two rows and five columns. The names on the cards are: Ada, Betty, Claire, Dorothy, Emmy (top row) and Florence, Grace, Hypatie, Ida, Joan (bottom row). The lists of names are: Ada (Betty, Claire, Florence, Grace, Joan), Betty (Ada, Claire, Dorothy), Claire (Ada, Betty, Dorothy, Emmy), Dorothy (Betty, Claire, Emmy), Emmy (Claire, Dorothy, Florence), Florence (Ada, Emmy, Grace, Hypatie), Grace (Ada, Florence, Hypatie, Ida), Hypatie (Florence, Grace, Ida), Ida (Grace, Hypatie, Joan), and Joan (Ada, Ida).

Ada Betty Claire Florence Grace Joan	Betty Ada Claire Dorothy	Claire Ada Betty Dorothy Emmy	Dorothy Betty Claire Emmy	Emmy Claire Dorothy Florence
Florence Ada Emmy Grace Hypatie	Grace Ada Florence Hypatie Ida	Hypatie Florence Grace Ida	Ida Grace Hypatie Joan	Joan Ada Ida

Déroulé - Etape 2 : Modélisation

Comment représenter mieux les données pour y voir plus clair ?

Ada Betty Claire Florence Grace Joan	Betty Ada Claire Dorothy	Claire Ada Betty Dorothy Emmy	Dorothy Betty Claire Emmy	Emmy Claire Dorothy Florence
Florence Ada Emmy Grace Hypatie	Grace Ada Florence Hypatie Ida	Hypatie Florence Grace Ida	Ida Grace Hypatie Joan	Joan Ada Ida



	Ada	Betty	Claire	Dorothy	Emmy	Florence	Grace	Hypatie	Ida	Joan
Ada	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗
Betty	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Claire	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Dorothy	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Emmy	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Florence	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓
Grace	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
Hypatie	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓
Ida	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗
Joan	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓

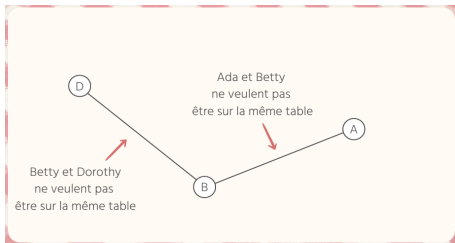
Déroulé - Etape 2 : Modélisation

Comment représenter mieux les données pour y voir plus clair ?

Ada Betty Claire Florence Grace Joan	Betty Ada Claire Dorothy	Claire Ada Betty Dorothy Emmy	Dorothy Betty Claire Emmy	Emmy Claire Dorothy Florence
Florence Ada Emmy Grace Hypatie	Grace Ada Florence Hypatie Ida	Hypatie Florence Grace Ida	Ida Grace Hypatie Joan	Joan Ada Ida



	Ada	Betty	Claire	Dorothy	Emmy	Florence	Grace	Hypatie	Ida	Joan
Ada	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗
Betty	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Claire	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Dorothy	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Emmy	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓
Florence	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓
Grace	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓
Hypatie	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓
Ida	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗
Joan	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓



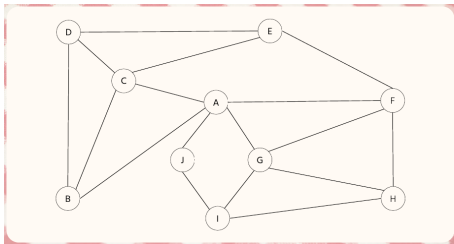
Déroulé - Etape 2 : Modélisation

Comment représenter mieux les données pour y voir plus clair ?

Ada Betty Claire Florence Grace Joan	Betty Ada Claire Dorothy	Claire Ada Betty Dorothy Emmy	Dorothy Betty Claire Emmy	Emmy Claire Dorothy Florence
Florence Ada Emmy Grace Hypatie	Grace Ada Florence Hypatie Ida	Hypatie Florence Grace Ida	Ida Grace Hypatie Joan	Joan Ada Ida



	Ada	Betty	Claire	Dorothy	Emmy	Florence	Grace	Hypatie	Ida	Joan
Ada	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗
Betty	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Claire	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Dorothy	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Emmy	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓
Florence	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓
Grace	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓
Hypatie	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓
Ida	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗
Joan	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓

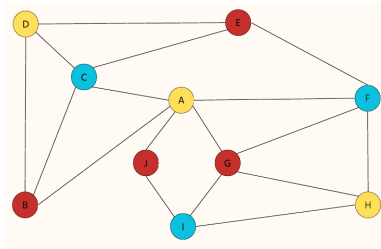


Déroulé - Etape 2 : Modélisation

Placer des gens sur des
tables



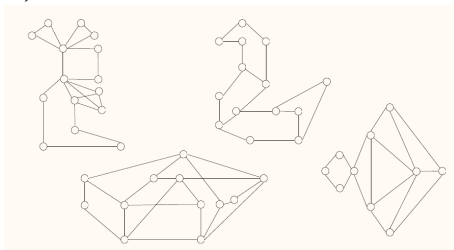
Mettre des couleurs sur
les sommets



Déroulé - Etape 3 : Coloration

Suivant le temps et le niveau des élèves :

- Colorer des graphes avec le plus petit nombre de couleurs (en argumentant !)



- Proposer des algorithmes pour colorer des graphes

Ordre sur les couleurs

1 2 3 4 5 6

Ordre sur les sommets

ABCDEFGHIJK

ALGORITHME

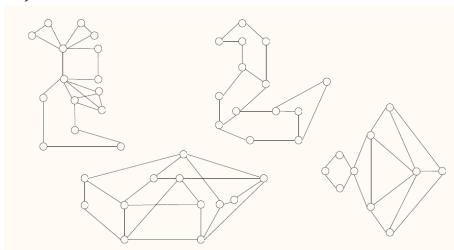
1. Prendre le prochain sommet non coloré dans l'ordre.
2. Choisir la plus petite couleur non utilisée dans ses voisins.
3. Recommencer jusqu'à ce que tous les sommets soient colorés.

appli en ligne

Déroulé - Etape 3 : Coloration

Suivant le temps et le niveau des élèves :

- Colorer des graphes avec le plus petit nombre de couleurs (en argumentant !)



- Proposer des algorithmes pour colorer des graphes

Ordre sur les couleurs

1 2 3 4 5 6

Ordre sur les sommets

ABCDEFGHIJK

ALGORITHME

1. Prendre le prochain sommet non coloré dans l'ordre.
2. Choisir la plus petite couleur non utilisée dans ses voisins.
3. Recommencer jusqu'à ce que tous les sommets soient colorés.

appli en ligne

Bilan sur "A Taaable"

- Une situation mise en place à la MMI
 - ▶ Atelier 1h15 en lycée de 10 à 18 élèves
 - ▶ Fiche déroulé et matériel en ligne à disposition
 - ▶ Peut être adapté pour les plus jeunes
- Grandeur nature : bien en brise-glace !
→ Générateur de fiches en ligne
- Notions abordées :
 - ▶ Intérêt de la modélisation
 - ▶ Bornes inférieures (arguments coloration impossible)
 - ▶ Algorithmes pour colorier un graphe (algo de liste, glouton,...)
 - ▶ Algorithme polynomial 2-coloration
 - ▶ Explosion combinatoire/NP-complétude

Bilan sur "A Taaable"

- Une situation mise en place à la MMI
 - ▶ Atelier 1h15 en lycée de 10 à 18 élèves
 - ▶ Fiche déroulé et matériel en ligne à disposition
 - ▶ Peut être adapté pour les plus jeunes
- Grandeur nature : bien en brise-glace !
→ Générateur de fiches en ligne
- Notions abordées :
 - ▶ Intérêt de la modélisation
 - ▶ Bornes inférieures (arguments coloration impossible)
 - ▶ Algorithmes pour colorier un graphe (algo de liste, glouton,...)
 - ▶ Algorithme polynomial 2-coloration
 - ▶ Explosion combinatoire/NP-complétude

Bilan sur "A Taaable"

- Une situation mise en place à la MMI
 - ▶ Atelier 1h15 en lycée de 10 à 18 élèves
 - ▶ [Fiche déroulé et matériel en ligne à disposition](#)
 - ▶ Peut être adapté pour les plus jeunes
- Grandeur nature : bien en brise-glace !
→ [Générateur de fiches en ligne](#)
- Notions abordées :
 - ▶ Intérêt de la modélisation
 - ▶ Bornes inférieures (arguments coloration impossible)
 - ▶ Algorithmes pour colorier un graphe (algo de liste, glouton,...)
 - ▶ Algorithme polynomial 2-coloration
 - ▶ Explosion combinatoire/NP-complétude

Partage de pizzas

"A moi les olives !"



Une activité autour des jeux combinatoires

par Olivier Druet, Eric Duchêne, Nina Gasking, Aline Parreau

créée pour l'exposition "Dans ma cuisine" de la MMI



Description de l'activité

Une pizza à se partager !

- Jeu à 2 joueurs
- Prennent chacun leur tour une part
 - ▶ Première part libre...
 - ▶ ...puis à partir du trou
- But du jeu :
prendre le plus d'olives !



Description de l'activité

Une pizza à se partager !

- Jeu à 2 joueurs
- Prennent chacun leur tour une part
 - ▶ Première part libre...
 - ▶ ...puis à partir du trou
- But du jeu :
prendre le plus d'olives !



Nombre d'olives

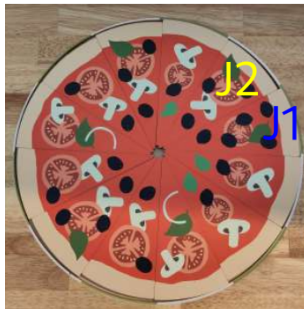
J1 : 5

J2 :

Description de l'activité

Une pizza à se partager !

- Jeu à 2 joueurs
- Prennent chacun leur tour une part
 - ▶ Première part libre...
 - ▶ ...puis à partir du trou
- But du jeu :
prendre le plus d'olives !



Nombre d'olives

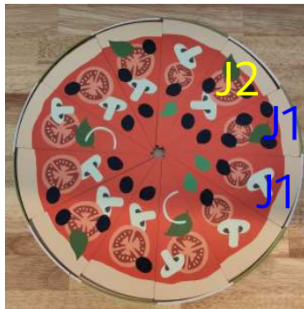
J1 : 5

J2 : 3

Description de l'activité

Une pizza à se partager !

- Jeu à 2 joueurs
- Prennent chacun leur tour une part
 - ▶ Première part libre...
 - ▶ ...puis à partir du trou
- But du jeu :
prendre le plus d'olives !



Nombre d'olives

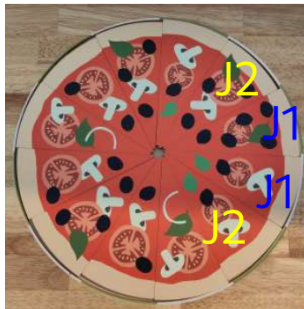
J1 : 6

J2 : 3

Description de l'activité

Une pizza à se partager !

- Jeu à 2 joueurs
- Prennent chacun leur tour une part
 - ▶ Première part libre...
 - ▶ ...puis à partir du trou
- But du jeu :
prendre le plus d'olives !



Nombre d'olives

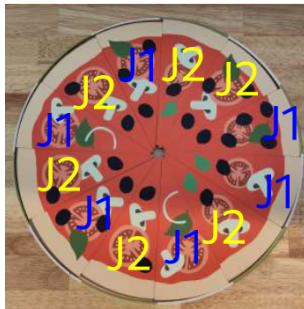
J1 : 6

J2 : 4

Description de l'activité

Une pizza à se partager !

- Jeu à 2 joueurs
- Prennent chacun leur tour une part
 - ▶ Première part libre...
 - ▶ ...puis à partir du trou
- But du jeu :
prendre le plus d'olives !



Nombre d'olives

J1 :12

J2 :11

Stratégies

- Jeu connu sous le nom "Grabbing Game"
- Jeu fini à information complète
→ un des joueurs a une **stratégie gagnante**
- Nombre pair de parts : J1 a une stratégie gagnante !
- Nombre impair de parts : il existe des pizzas où le premier joueur perd !

Stratégies

- Jeu connu sous le nom "Grabbing Game"
- Jeu fini à information complète
→ un des joueurs a une **stratégie gagnante**
- Nombre pair de parts : J1 a une stratégie gagnante !
 - ▶ on colorie les parts en alternant
 - ▶ le premier joueur peut prendre toutes les parts d'une couleur
 - ▶ il choisit la couleur où il y a le plus d'olives....
 - ▶ Mais comment obtenir le max d'olives ... ?
- Nombre impair de parts : il existe des pizzas où le premier joueur perd !

Stratégies

- Jeu connu sous le nom "Grabbing Game"
- Jeu fini à information complète
→ un des joueurs a une **stratégie gagnante**
- Nombre pair de parts : J1 a une stratégie gagnante !
 - ▶ on colorie les parts en alternant
 - ▶ le premier joueur peut prendre toutes les parts d'une couleur
 - ▶ il choisit la couleur où il y a le plus d'olives....
 - ▶ Mais comment obtenir le max d'olives ... ?



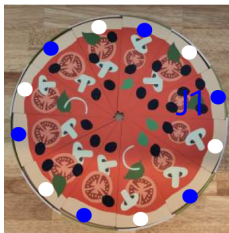
Couleur bleue : 13 olives

Couleur blanche : 10 olives

- Nombre impair de parts : il existe des pizzas où le premier joueur perd !

Stratégies

- Jeu connu sous le nom "Grabbing Game"
- Jeu fini à information complète
→ un des joueurs a une **stratégie gagnante**
- Nombre pair de parts : J1 a une stratégie gagnante !
 - ▶ on colorie les parts en alternant
 - ▶ le premier joueur peut prendre toutes les parts d'une couleur
 - ▶ il choisit la couleur où il y a le plus d'olives....
 - ▶ Mais comment obtenir le max d'olives ... ?



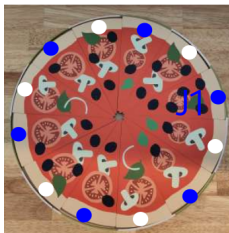
Couleur bleue : 13 olives

Couleur blanche : 10 olives

- Nombre impair de parts : il existe des pizzas où le premier joueur perd !

Stratégies

- Jeu connu sous le nom "Grabbing Game"
- Jeu fini à information complète
→ un des joueurs a une **stratégie gagnante**
- Nombre pair de parts : J1 a une stratégie gagnante !
 - ▶ on colorie les parts en alternant
 - ▶ le premier joueur peut prendre toutes les parts d'une couleur
 - ▶ il choisit la couleur où il y a le plus d'olives....
 - ▶ Mais comment obtenir le max d'olives ... ?



Couleur bleue : 13 olives

Couleur blanche : 10 olives

- Nombre impair de parts : il existe des pizzas où le premier joueur perd !

Stratégies

- Jeu connu sous le nom "Grabbing Game"
- Jeu fini à information complète
→ un des joueurs a une **stratégie gagnante**
- Nombre pair de parts : J1 a une stratégie gagnante !
- Nombre impair de parts : il existe des pizzas où le premier joueur perd !



lien article recherche
prouvant optimalité 4/9

Situations proposées dans l'exposition

Conditions : stand libre, à partir de la 5eme, entre 5 et 30minutes

1. Pour équilibrer : un des joueurs choisit la disposition, l'autre joue en premier
2. Une disposition particulière où le glouton ne marche pas pour prendre le max d'olives (question posée : peut-on avoir 14 olives ?)
3. On propose la pizza impaire à 15 parts



Bilan sur le partage de la pizza

- Notion de stratégie gagnante : on doit gagner quelque soit ce que joue l'autre
- Stratégie avec coloration : assure d'avoir plus mais ne donne pas le maximal
- Algorithme glouton pas toujours optimal
- Ces problèmes sont assez compliqués algorithmiquement
- Encore de la recherche dessus !

[Lien vers un descriptif de l'activité](#)