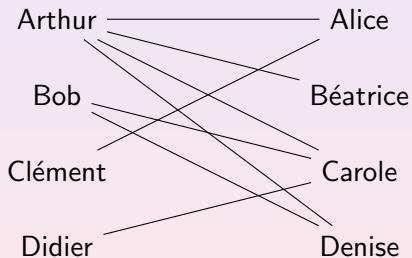


Flots

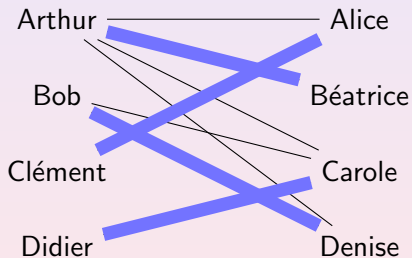
Francois Schwarzentruher

ENS Rennes, France

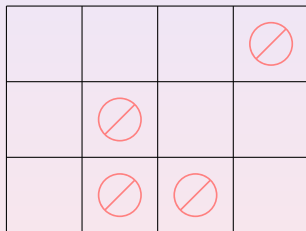
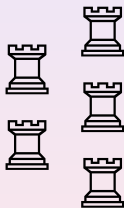
Organiser un nombre maximum de mariages (couplage maximal)



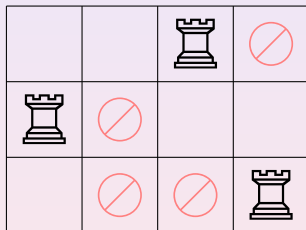
Organiser un nombre maximum de mariages (couplage maximal)



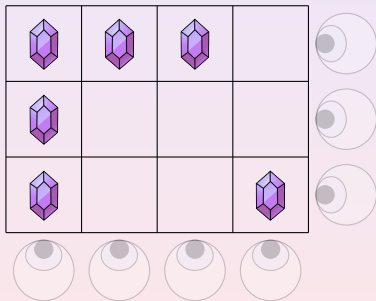
Placer un nombre maximal de tours qui ne s'attaquent pas



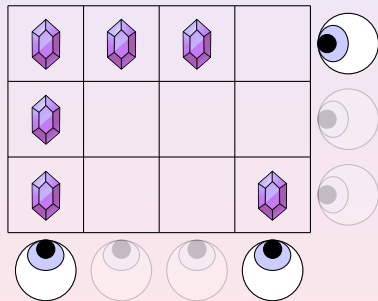
Placer un nombre maximal de tours qui ne s'attaquent pas



Placer un nombre minimal de caméras qui surveillent les trésors



Placer un nombre minimal de caméras qui surveillent les trésors



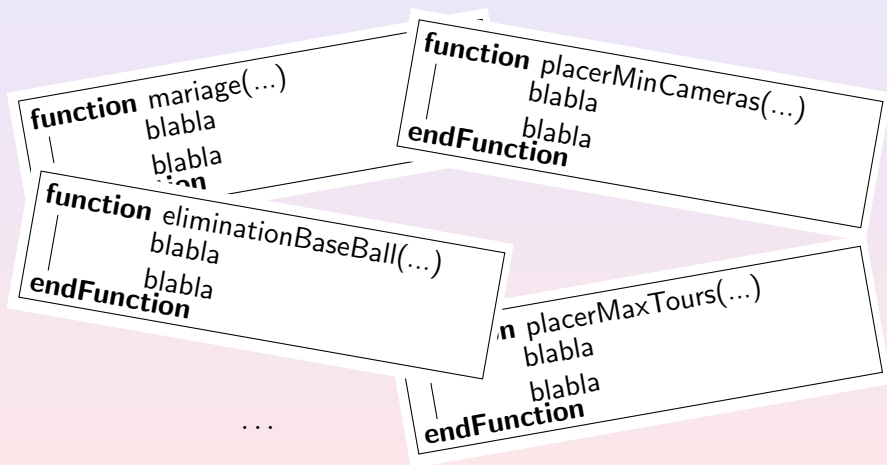
Élimination au baseball

Équipes	Nombre de matchs déjà gagnés	Nombres de matchs restants			
		logiciens	musiciens	poètes	informaticiens
logiciens	90	-	1	6	4
musiciens	88	1	-	1	4
poètes	87	6	1	-	4
informaticiens	79	4	4	4	-

Question

Est-ce que l'équipe des informaticiens est éliminée ?

But : construire des algorithmes



→ réduction au problème du flot maximal

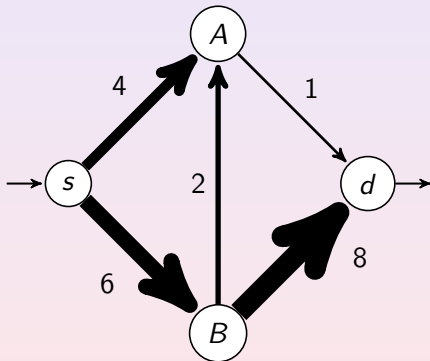
Outline

- 1 **Problème du flot maximum**
 - Description du problème
 - Algorithme de Ford-Fulkerson
 - Dualité flot maximum - coupe minimale
- 2 Couplage maximal dans un graphe biparti
- 3 Ensemble indépendant dans un graphe biparti
- 4 Elimination au baseball

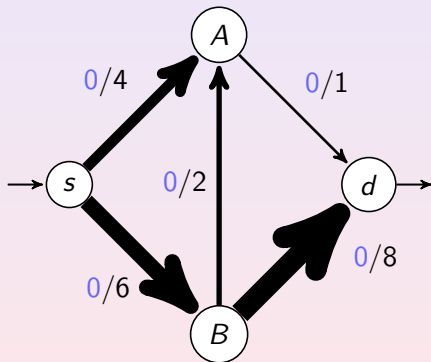
Outline

- 1 **Problème du flot maximum**
 - Description du problème
 - Algorithme de Ford-Fulkerson
 - Dualité flot maximum - coupe minimale
- 2 Couplage maximal dans un graphe biparti
- 3 Ensemble indépendant dans un graphe biparti
- 4 Elimination au baseball

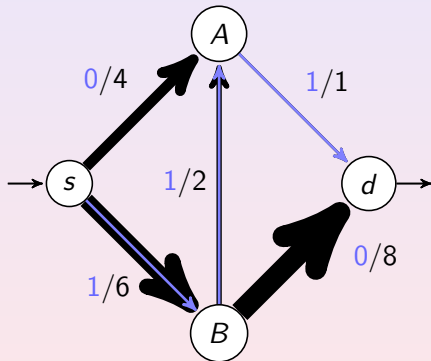
Un réseau de flot



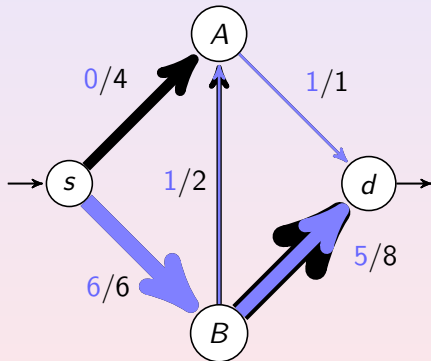
Un réseau de flot dans lequel on fait couler de l'eau



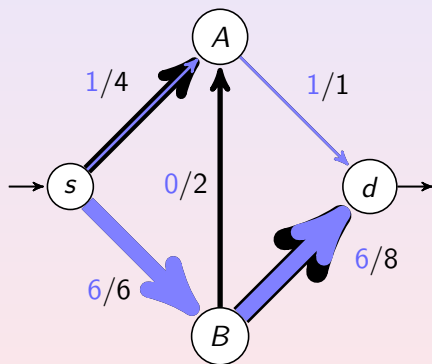
Un réseau de flot dans lequel on fait couler de l'eau



Un réseau de flot dans lequel on fait couler de l'eau



Un réseau de flot dans lequel on fait couler de l'eau

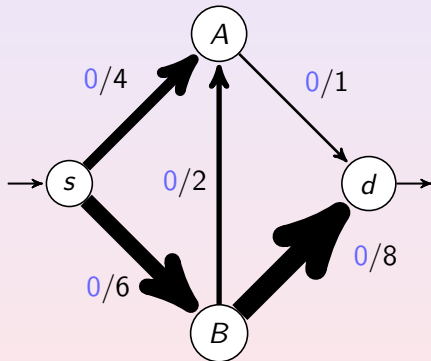


Flot maximal de 7 !

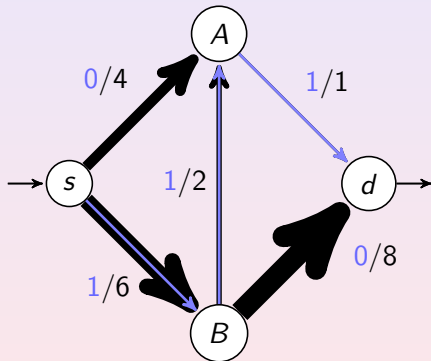
Outline

- 1 **Problème du flot maximum**
 - Description du problème
 - **Algorithme de Ford-Fulkerson**
 - Dualité flot maximum - coupe minimale
- 2 Couplage maximal dans un graphe biparti
- 3 Ensemble indépendant dans un graphe biparti
- 4 Elimination au baseball

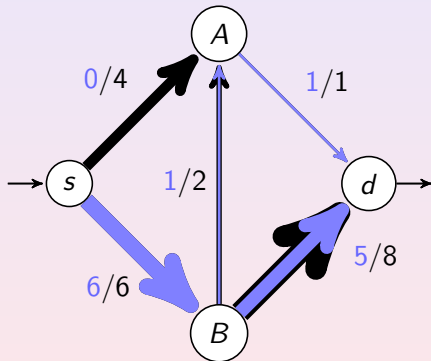
Algorithme de Ford-Fulkerson



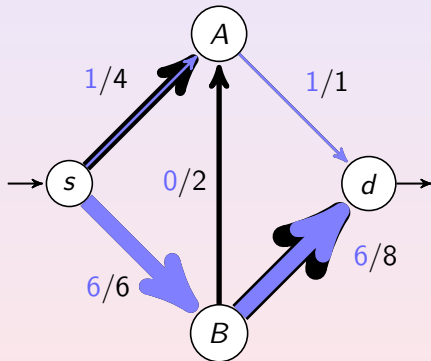
Algorithme de Ford-Fulkerson



Algorithme de Ford-Fulkerson

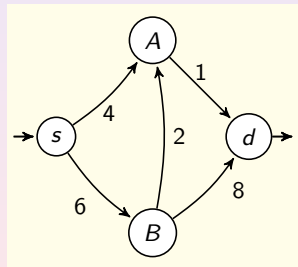
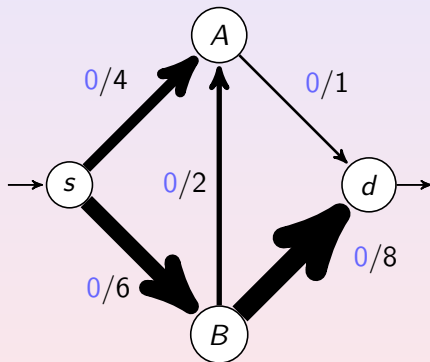


Algorithme de Ford-Fulkerson

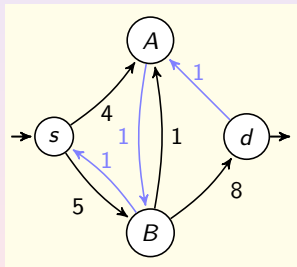
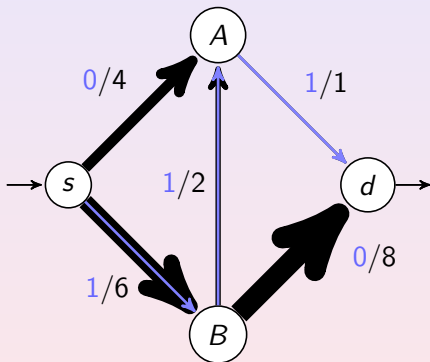


Flot maximal de 7 !

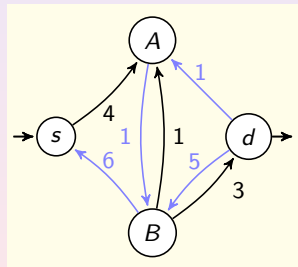
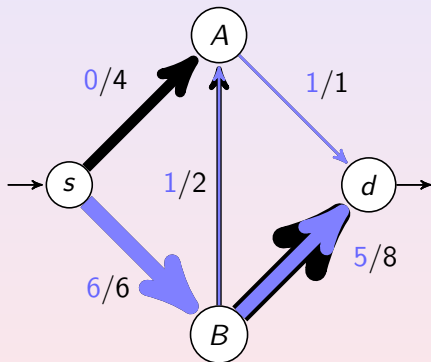
Algorithme de Ford-Fulkerson



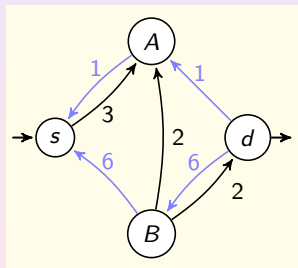
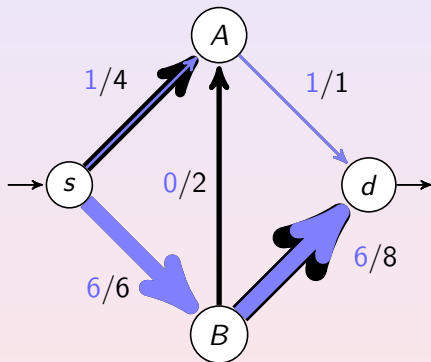
Algorithme de Ford-Fulkerson



Algorithme de Ford-Fulkerson



Algorithme de Ford-Fulkerson

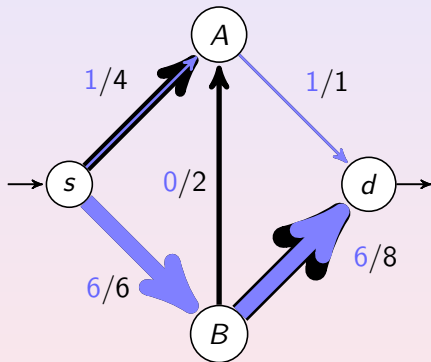


Flot maximal de 7 !

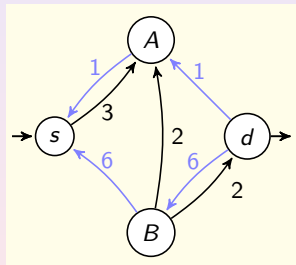
Outline

- 1 **Problème du flot maximum**
 - Description du problème
 - Algorithme de Ford-Fulkerson
 - **Dualité flot maximum - coupe minimale**
- 2 Couplage maximal dans un graphe biparti
- 3 Ensemble indépendant dans un graphe biparti
- 4 Elimination au baseball

But : correction de l'algorithme de Ford-Fulkerson



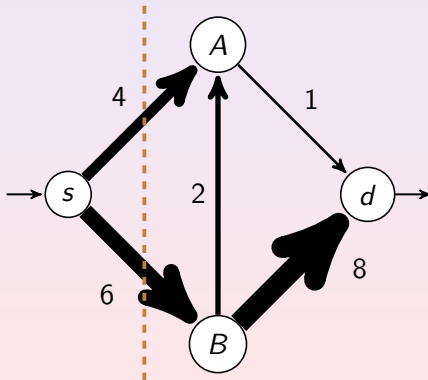
Flot maximal



Pas de chemin de s à t
dans le graphe résiduel

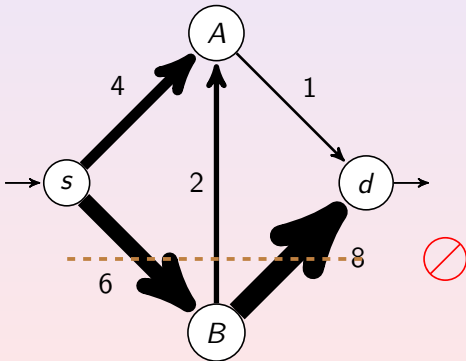
$s - d$ -coupe

On sépare le réseau en une partie contenant s et une partie contenant d .



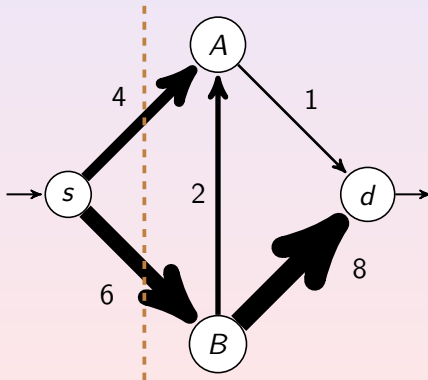
$s - d$ -coupe

On sépare le réseau en une partie contenant s et une partie contenant d .



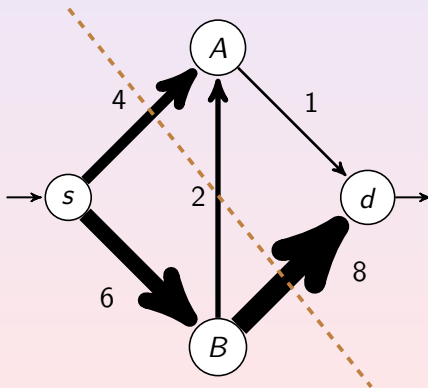
$s - d$ -coupe

On sépare le réseau en une partie contenant s et une partie contenant d .



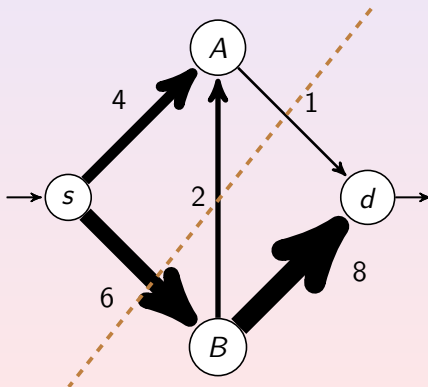
$s - d$ -coupe

On sépare le réseau en une partie contenant s et une partie contenant d .



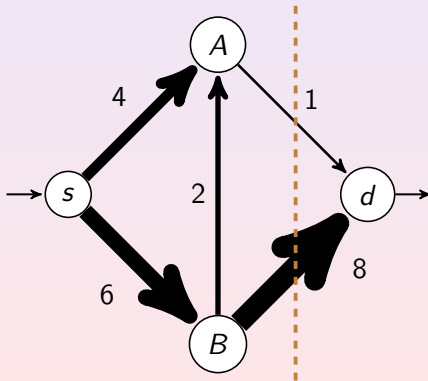
$s - d$ -coupe

On sépare le réseau en une partie contenant s et une partie contenant d .

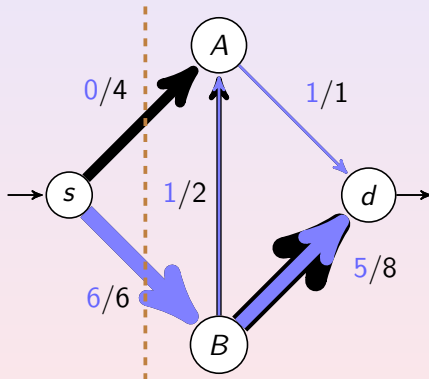


$s - d$ -coupe

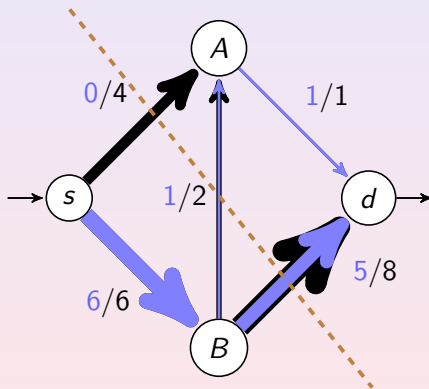
On sépare le réseau en une partie contenant s et une partie contenant d .



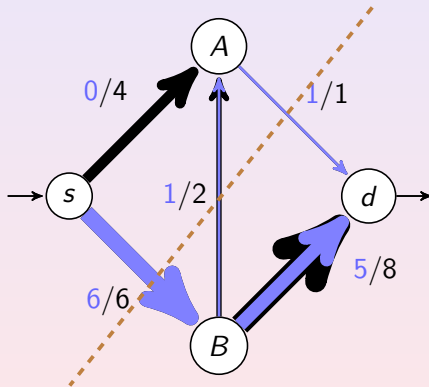
Flot à travers une coupe



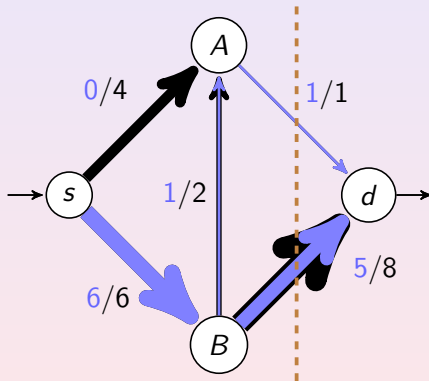
Flot à travers une coupe



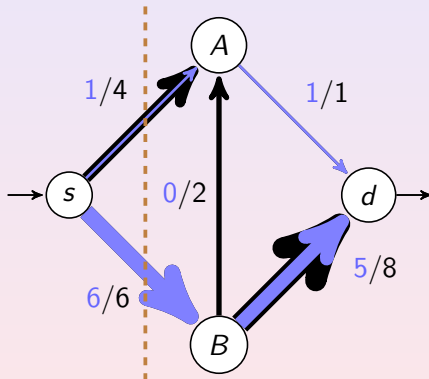
Flot à travers une coupe



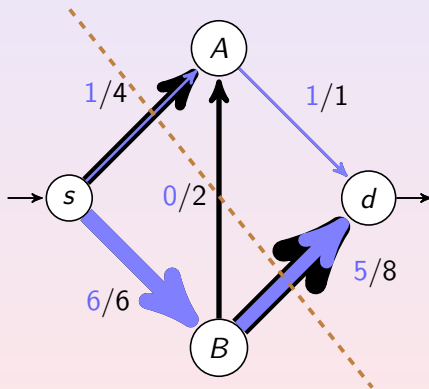
Flot à travers une coupe



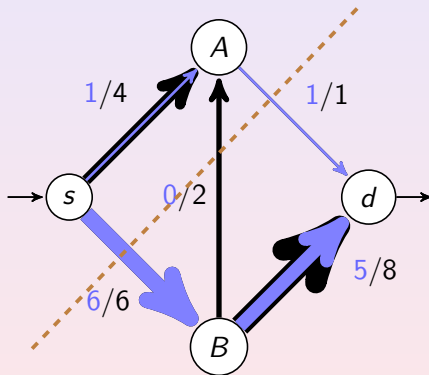
Flot maximal à travers une coupe



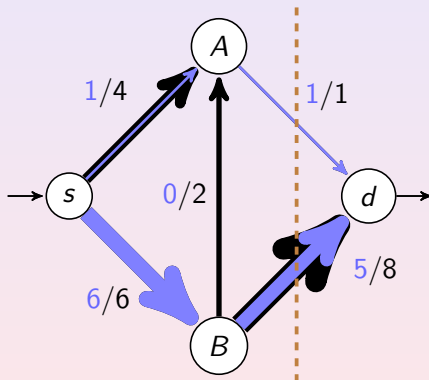
Flot maximal à travers une coupe



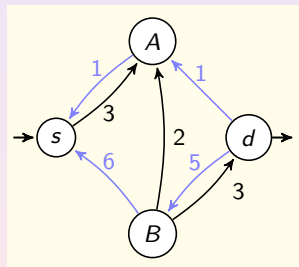
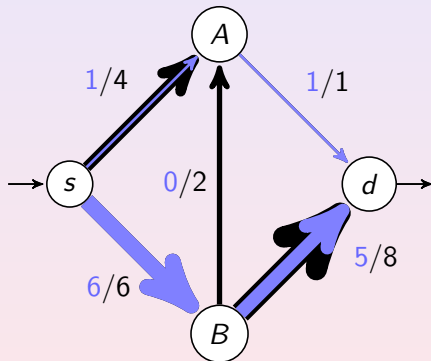
Flot maximal à travers une coupe



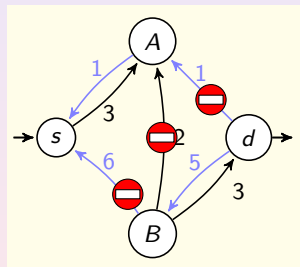
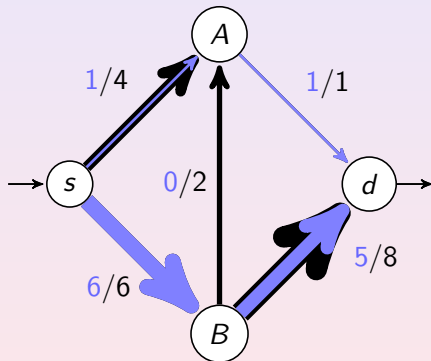
Flot maximal à travers une coupe



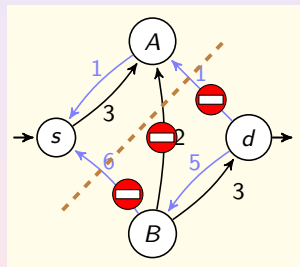
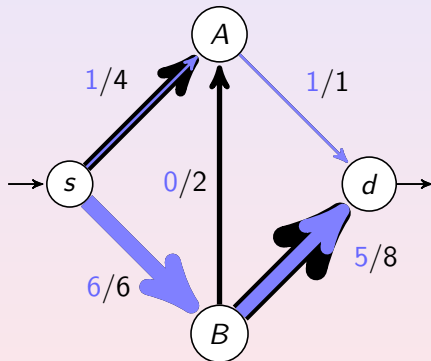
Graphe résiduel : stp donne moi une coupe (minimale)



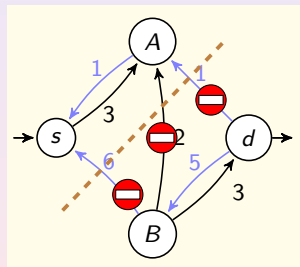
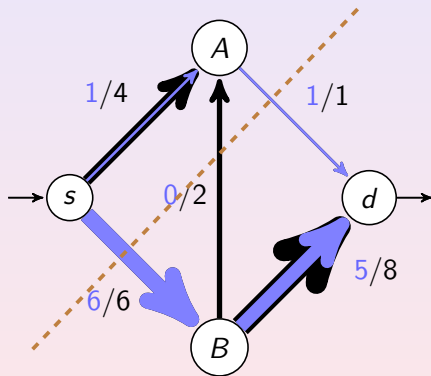
Graphe résiduel : stp donne moi une coupe (minimale)



Graphe résiduel : stp donne moi une coupe (minimale)



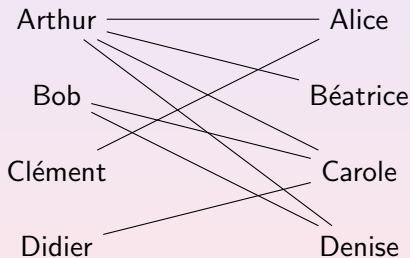
Graphe résiduel : stp donne moi une coupe (minimale)



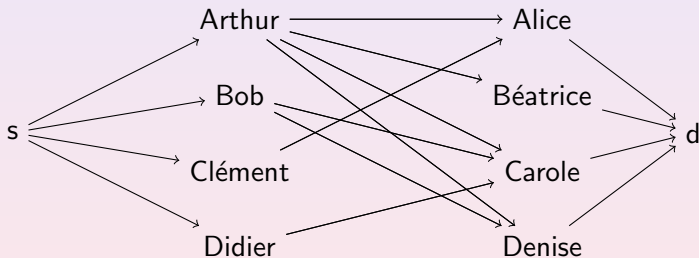
Outline

- 1 Problème du flot maximum
- 2 Couplage maximal dans un graphe biparti**
- 3 Ensemble indépendant dans un graphe biparti
- 4 Elimination au baseball

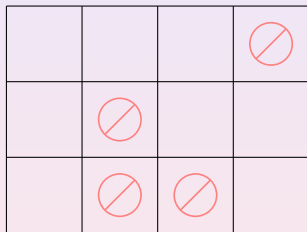
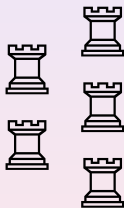
Organiser un nombre maximum de mariages (couplage maximal)



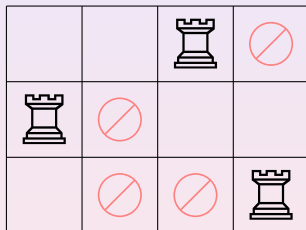
Organiser un nombre maximum de mariages (couplage maximal)



Placer un nombre maximal de tours qui ne s'attaquent pas



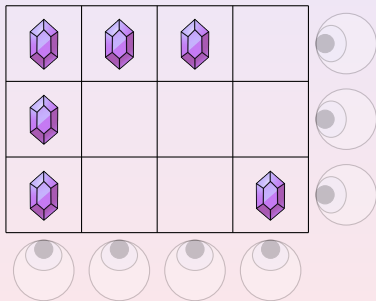
Placer un nombre maximal de tours qui ne s'attaquent pas



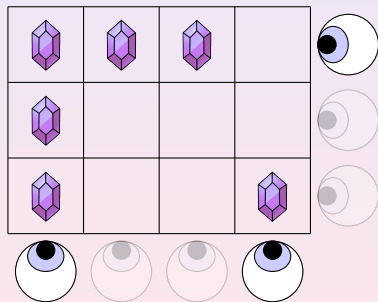
Outline

- 1 Problème du flot maximum
- 2 Couplage maximal dans un graphe biparti
- 3 Ensemble indépendant dans un graphe biparti**
- 4 Elimination au baseball

Placer un nombre minimal de caméras qui surveillent les trésors



Placer un nombre minimal de caméras qui surveillent les trésors



Outline

- 1 Problème du flot maximum
- 2 Couplage maximal dans un graphe biparti
- 3 Ensemble indépendant dans un graphe biparti
- 4 Elimination au baseball**

Élimination au baseball

Équipes	Nombre de matchs déjà gagnés	Nombres de matchs restants			
		logiciens	musiciens	poètes	informaticiens
logiciens	90	-	1	6	4
musiciens	88	1	-	1	4
poètes	87	6	1	-	4
informaticiens	79	4	4	4	-

Question

Est-ce que l'équipe des informaticiens est éliminée ?