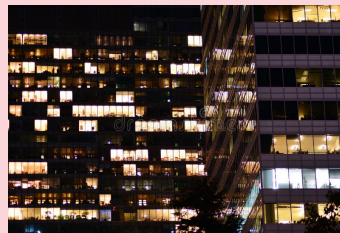




# Proposition de sujet

## Titre : Lights Out

**Problème :** Les branchements électriques de l'immeuble d'Anna et Bob sont farfelus : l'interrupteur d'une pièce donnée est reliée à celui des pièces adjacentes. Partant d'une position donnée, Anna et Bob arriveront-ils à éteindre toutes les lumières de l'immeuble ?



Combien d'interrupteurs devront-ils utiliser pour ça ? Et si l'un des interrupteurs est cassé ?

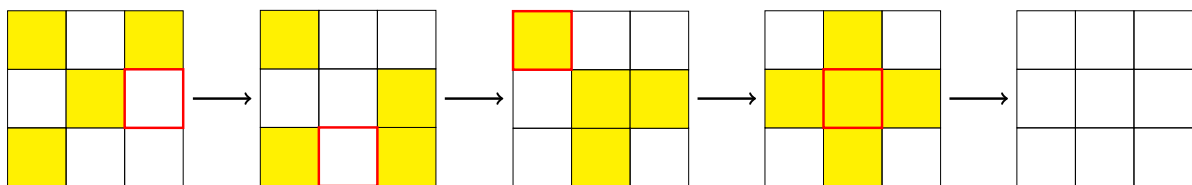
**Notions utilisées :** matrice, combinatoire, programmation

Dans ce sujet, il s'agit d'étudier le jeu "LightsOut". Vous pouvez le découvrir à l'adresse suivante <https://www.logicgamesonline.com/lightsout/>.

### I) Présentation du jeu

Ce jeu est constitué d'une grille de  $n$  cases avec des cases allumées (jaune) et des cases éteintes (blanches). Lorsque l'on clique sur une case, toutes les cases à côté, au-dessus et en-dessous changent de couleur.

Voici ci-dessous le déroulé d'une partie :



**Légende :**  case allumée      case éteinte      case cliquée

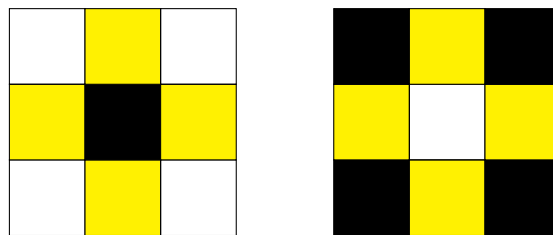
On commencera par étudier un plateau petit (2 par 2 ou 3 par 3) avant d'augmenter progressivement la taille de celui-ci.

Quelques pistes de recherche :

- Peut-on éteindre toutes les lumières du plateau ?
- Y a-t-il une stratégie pour y arriver à coup sûr ?
- Quel est le nombre minimum d'étapes pour y arriver ?
- Quel est le plateau "le plus difficile" (c'est-à-dire qui nécessite le plus d'étapes pour être éteint) ?

## II) Variantes

On peut imaginer des variantes du même jeu, avec des interrupteurs cassés par exemple ou des cases sans lumière.



- Comment ce problème change-t-il par rapport à l'étude précédente ?
- Peut-on toujours éteindre toutes les lumières ?
- Et si modifier un interrupteur modifie aussi l'éclairage des cases en diagonales ? ou juste celles en diagonales ?

**Bonne recherche !**