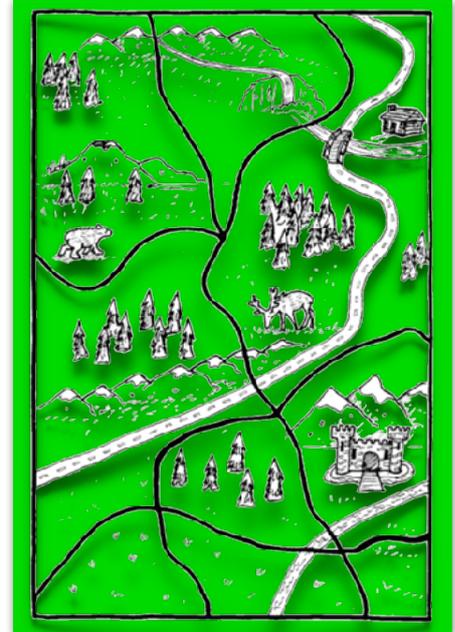


Chapitre 4 - Section 1

Le peintre sans le sou

1



Coloration de graphes

Souvent, les problèmes d'optimisation sont liés à des situations dans lesquelles certains événements ne peuvent être simultanés, ou dans lesquelles certains éléments d'un ensemble d'objets ne peuvent être adjacents. Quiconque a déjà essayé d'établir un emploi du temps scolaire ou de fixer une date de réunion, par exemple, sait combien il est difficile de répondre aux contraintes de toutes les personnes impliquées. Bon nombre de ces difficultés s'apparentent au problème du coloriage des cartes, où deux pays limitrophes ne doivent jamais être de la même couleur.

Liens pédagogiques

- Mathématiques : logique booléenne

Compétences

- Résolution de problèmes
- Raisonnement logique
- Procédures algorithmiques et complexité
- Communication des idées

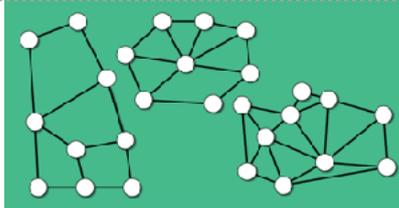
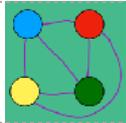
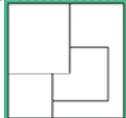
Âge

- 7 ans et plus

Matériel

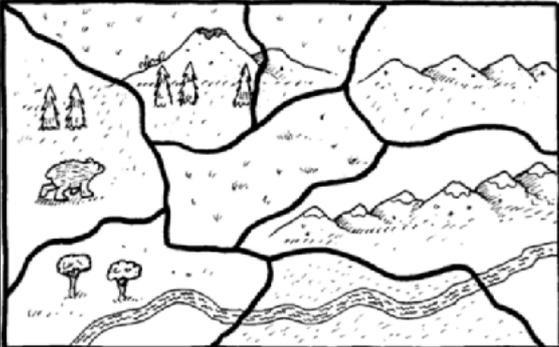
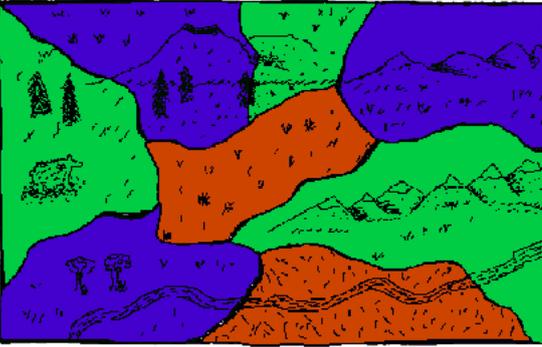
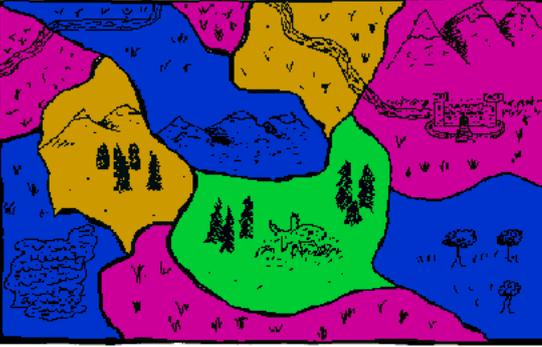
- Un tableau
- Pour chaque élève :
 - Une copie d'une ou plusieurs fiches d'activité
 - De petits éléments mobiles de couleur (jetons ou autres)
 - Quatre crayons ou feutres de couleurs différentes

Chapitre 4 - Section 1

Étape	Instruction	Réponse
1	Rappel du module précédent sur les algorithmes Présentation des algorithmes intraitables.	recherche - tri - arbre couvrants - complexité
2	Exemple avec un problème de coloriage de carte	Combien faut-il de couleurs au minimum pour colorier 3 cartes données (annexe). Utilisation de https://whiteboard.fi
3	C'est le théorème des 4 couleurs. Il a une histoire intéressante.	Posé en 1852 avec les premières prémisses, il n'est publié qu'en 1879. Avec une démonstration incorrecte. En 1976, deux mathématiciens proposent une démonstration calculée grâce aux ordinateurs. Elle ne sera approuvée que dans les années 80 et informatiquement complète en 2005.
4	Il est résolu en utilisant des graphes. On peut laisser les élèves réfléchir à de tous petits graphes ; peu de noeuds et peu d'arêtes.	
5	Comment les construire ?	En prenant des noeuds déjà colorés et en ajoutant autant de liens que l'on veut compliquer le problème. Attention pour un graphe planaire, il ne faut pas croiser les arêtes.
6	Construisez le plus petit graphe obligeant à utiliser 4 couleurs	
7	Créez une carte vierge correspondante	
8	Il est donc très facile de construire un problème qui sera très difficile à résoudre.	Tous ces problèmes qui ont un temps de calcul qui explose avec le nombre de données sont qualifiés d'intraitables. Ils sont exponentiels : il n'existe aucun algorithme connu à ce jour qui permettent de les résoudre en un temps humainement raisonnable.
9	En exemple	informatique débranchée pour le voyageur de commerce, Le calcul d'un itinéraire pour le guidage GPS, ou encore le calcul d'un emploi du temps dans un établissement scolaire. (2 autres exemples sont disponibles en activité débranchée)
10	On doit alors utiliser des heuristiques	Méthode de recherche de solution rapide mais non optimale. Ces algorithmes ne sont pas « complets » puisqu'ils ne donnent pas toujours LA meilleure réponse possible, mais au moins une réponse acceptable.
11	Les problèmes intraitables faciles à construire sont la base des algorithmes de cryptographie.	Mais ce sont 2 autres activités d'informatiques débranchées possibles.

Annexe 1

Deux cases avec un côté commun ne doivent pas être de la même couleur.
Faire colorier en demandant auparavant lequel semble le plus compliqué.

		<p>Niveau 1 : deux couleurs sont nécessaires et suffisantes.</p>
		<p>Niveau 2 : trois couleurs sont nécessaires et suffisantes.</p>
		<p>Niveau 3 : 4 couleurs sont nécessaires et suffisantes.</p>