

## Présentation de l'activité :

### Transmission de pensée

### (ou tour de magie avec 5 cartes)

Le médium tourne le dos et se met un bandeau. Pendant ce temps, son assistant fait tirer cinq cartes à une personne du public, lui en laisse une et lui demande de la cacher. Le médium se retourne et l'assistant lui montre les quatre autres cartes tirées. Le médium annonce alors la carte cachée. Objectif mathématique : quelle information peut-on transmettre avec le moins de communication possible ? peut-on la coder de façon à la rendre uniquement intelligible par le destinataire ?

### Mise en place de l'activité

Deux intervenants font le tour de magie avec un jeu de 52 cartes. Au moins deux fois, pour bien montrer que ça marche.

Ils posent ensuite des questions aux élèves: pensez-vous que ce soit vraiment de la magie? Si non comment le magicien et son assistant peuvent-ils communiquer?

Dès que le mot coder intervient (ou un mot de la même famille) on peut leur donner un jeu de 28 cartes formé des cartes des 4 couleurs allant de 1 à 7.

On les laisse chercher un peu.

Pour les aider on peut leur poser des questions:

- que veut-on? (On veut qu'en choisissant une carte parmi 5 on puisse la faire deviner en utilisant les 4 cartes restantes .)
- par quoi est caractérisée une carte? (Sa couleur et le chiffre qui y est indiqué.)
- comment peut-on coder ces deux informations avec 4 cartes ? (Soit ils se sont rendus compte que la première carte était de la même couleur que la carte cherchée soit on recommence... on leur demande ensuite si à leur avis en prenant 5 cartes on peut faire deviner n'importe laquelle de ces 5 cartes (non: sur 5 cartes il y a au moins deux de même couleur mais pas forcément plus...))

Une des cartes, appelée A, nous donne la couleur, il reste alors 3 cartes pour faire deviner le chiffre de la carte cherchée appelée B.

- Combien de valeurs peut prendre ce chiffre? Il ne reste que 6 cartes possibles, on va les situer par rapport à la valeur de la carte A.  
ex: A=2 coeur, B=5 coeur=> ? ( $2+?=5$ , etc) A=7 coeur, B=2 coeur=>????  
Pour pouvoir faire deviner en faisant à chaque fois la même opération il faut pouvoir (par exemple) obtenir n'importe quel nombre entre 1 et 7 en

ajoutant un nombre à n'importe quel nombre entre 1 et 7.

Il suffit d'imaginer que les chiffres forment une ronde 1234567 (i.e on les écrit sur un bout de papier et on colle les deux bouts). Pour arriver à 5 en partant de 2 on se déplace de 3 crans vers la droite et pour arriver à 2 en partant de 7 on se déplace de deux crans. Si on se déplace de 7 crans on revient au départ donc on peut faire un déplacement de 1,2,3,4,5 ou 6 crans.

Les 6 cartes possibles correspondent aux 6 déplacements possibles. Il nous reste 3 cartes pour coder ces déplacements.

- Que peut-on faire avec 3 cartes? (Changer l'ordre dans lequel on les dépose sur la table!)

Pour cela il faut convenir d'un ordre sur l'ensemble des cartes: 1 de trèfle < 2 de trèfle < ... < 7 de trèfle < 1 de carreau < 2 de carreau < ... < 7 de carreau < 1 de coeur < ... < 7 de coeur < 1 de pique < ... < 7 de pique.

- De combien de façons peut-on déposer 3 cartes? (6 combinaisons.)

Il suffit de coder ces combinaisons par exemple: si on appelle A la plus petite des 3 cartes, B la moyenne et C la plus grande on a dans l'ordre lexicographique:

ABC => +1

ACB => +2

BAC => +3

BCA => +4

CAB => +5

CBA => +6.

On aurait pu choisir un autre ordre...

Vous venez de faire de la cryptographie, branche des mathématiques très utilisée quotidiennement, pour acheter en quasi sécurité sur internet etc.