



Matériel :

- Vidéo du tour
- 16 cartes par équipe

MATHÉMAGIE

- CARTE DÉTECTIVE -

Comment faire le tour de magie

But

Retrouver la carte choisie par le volontaire

Étapes de réalisation du tour :

1. Le mathémagicien donne 8 cartes au volontaire et en garde 8 pour lui.
2. Les deux personnes choisissent une carte dans leur paquet et la mettent sur le dessus de celui-ci.
3. Le mathémagicien retourne sa carte à face vers le haut : il s'agit de la carte détective.
4. On remet les paquets un par-dessus l'autre (le volontaire choisit lequel mettre au-dessus), puis le volontaire coupe le paquet une fois.
5. Le mathémagicien distribue les cartes en alternant entre deux paquets. Une fois que c'est fait, il conserve le paquet contenant la carte détective et écarte l'autre.
6. Avec le paquet contenant la carte détective, le mathémagicien recommence à distribuer en alternant les cartes entre deux paquets, puis écarte le paquet qui ne contient pas la carte détective.
7. Le mathémagicien répète l'étape précédente jusqu'à ce qu'il reste une seule carte avec la carte détective. Il peut alors retourner la carte dont la face est cachée, et ainsi dévoiler la carte que le volontaire avait choisie!



EXPLICATION MATHÉMATIQUE



Voici pourquoi ce tour fonctionne :

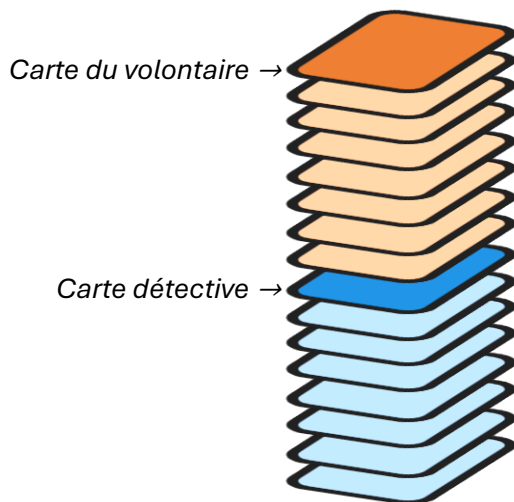
En empilant les paquets un par-dessus l'autre, le mathémagicien sait qu'il y a une distance de 8 cartes entre les deux cartes clés – soit celle du volontaire et la détective.

Même si on coupe le paquet, la distance reste de 8 cartes entre les deux cartes clés. En effet, si on considère les cartes comme un cycle (une boucle) plutôt qu'une pile, on se donne le droit de recommencer à compter à partir du dessus lorsqu'on a terminé la pile.

En d'autres mots, couper un paquet ne le mélange pas !

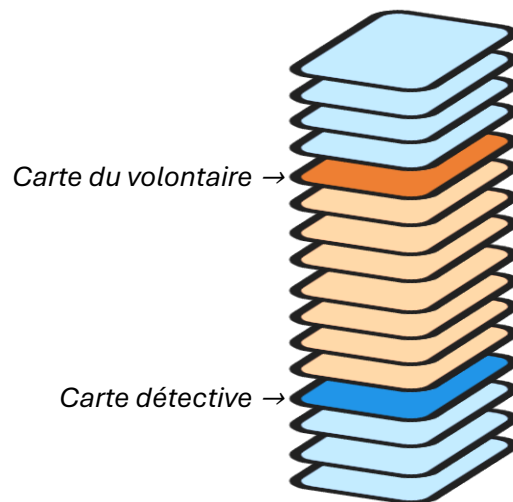
Pour s'en convaincre, observez la distance entre les deux cartes clés dans les illustrations de paquets ci-dessous :

Avant la coupe



Distance = 8 cartes

Après la coupe



Distance = 8 cartes

Puisque la distance entre la carte du volontaire et la carte détective est un nombre pair de cartes (8), supposons que la carte du volontaire occupe un numéro de position *pair*, disons la 4^e position, alors la carte détective aura, elle aussi, un numéro de position *pair* : $\text{pair} + \text{pair} = \text{pair}$.

En effet, 8 cartes plus loin que la 4^e position nous mène à la 12^e position ($4 + 8 = 12$).

Supposons que la carte du volontaire occupe plutôt un numéro de position *impair*, disons la 5^e position, alors la carte détective occupera, elle aussi, un numéro de position *impair* : $\text{impair} + \text{pair} = \text{impair}$.

En effet, 8 cartes plus loin que la 5^e position nous mène à la 13^e position ($5 + 8 = 13$).

Autrement dit, avoir une distance paire de cartes entre les 2 cartes clés garantit que celles-ci auront une position de même parité.

En séparant les cartes en deux paquets, l'un d'eux contiendra toutes les cartes de position impaire, et l'autre contiendra toutes celles de position paire. Ainsi, puisque les 2 cartes clés ont la même parité de position, elles se retrouveront dans le même paquet :

Paquet 1	Paquet 2
...	...
1^e carte clé	1 ^e suivante
2 ^e suivante	3 ^e suivante
4 ^e suivante	5 ^e suivante
6 ^e suivante	7 ^e suivante
(8 ^e suivante) 2^e carte clé	...

Comme on peut remarquer dans le tableau ci-dessus, les deux cartes clés se retrouvent dans le même paquet, peu importe laquelle on place en premier. À ce moment-ci, on écarte le paquet sans la carte détective, donc qui ne contient pas non plus la carte du volontaire. Remarquons aussi que la distance entre les deux cartes clés n'est plus de 8, mais de 4 : elle a été divisée par deux lorsqu'on a (littéralement) divisé le paquet en deux.

Puisque la distance entre les cartes clés est encore un nombre pair (4), celles-ci vont encore se retrouver ensemble lorsqu'on divise le paquet en deux, une deuxième fois :

Paquet 1	Paquet 2
...	1^e carte clé
1 ^e suivante	2 ^e suivante
3 ^e suivante	(4 ^e suivante) 2^e carte clé

La distance entre les cartes a été divisée par deux : elle est maintenant de 2. Ainsi, la dernière fois que l'on sépare le paquet contenant la carte détective, la distance sera encore une fois divisée par deux, ce qui donnera une distance de $2 \div 2 = 1$. Or, une distance de 1 signifie que la carte suivant la première carte clé sera la deuxième carte clé : la carte du volontaire et la carte détective sont les seules cartes de ce dernier paquet!

Pour aller plus loin...

Est-ce que le nombre de cartes est important dans ce tour? La réponse est oui... mais avec une certaine liberté. L'important, comme on a pu voir, est de s'assurer de toujours avoir une distance paire entre les cartes clés. Si on fait le tour avec 40 cartes par exemple, soit deux paquets de 20, la distance serait de 20, puis 10, puis 5. Toutefois, 5 est impair, donc les cartes clés seraient séparées lors de la distribution.

Pour s'assurer que le tour fonctionne, il faut donc s'assurer d'avoir un nombre de cartes qui est une puissance de 2 : le tour pourrait être fait avec 2 ou 4 cartes (bien qu'il soit beaucoup moins impressionnant), ou encore avec 8, 16 ou 32 cartes.