

# ACADÉMIE DE REIMS

## ÉNONCÉ

Voici la description d'un tour de cartes :

**I -**

- 1) Un magicien dispose de 21 cartes distinctes sur une table, faces visibles, réparties en 3 colonnes sur 7 lignes suivant l'ordre indiqué sur le schéma ci-contre.

Il demande de choisir une carte silencieusement.

- 2) Il demande d'indiquer dans quelle colonne se trouve la carte choisie.

- 3) Il ramasse les cartes, colonne par colonne, en plaçant la colonne désignée entre les deux autres.

- 4) Puis il les redispense selon le principe indiqué à l'étape 1).

- 5) Il recommence 2 fois les étapes 2), 3) et 4) (il aura donc disposé, en tout, 4 fois les cartes sur la table). Il indique alors la carte choisie.

|    |    |    |
|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  |
| 4  | 5  | 6  |
| 7  | 8  | 9  |
| 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 |

- Expliquer comment le magicien a pu déterminer la carte choisie.

**II -**

Si le magicien dispose  $N$  cartes sur  $p$  colonnes ( $p \geq 2$ ), et  $q$  lignes ( $N = p \times q$ ), peut-il réaliser le tour analogue en remplaçant systématiquement la colonne choisie à la même place par rapport aux autres colonnes. Justifier.