

## Jour 3 : L'Ultime Carte

### Objectifs :

- Faire découvrir la notion d'algorithme comme stratégie gagnante pour résoudre un problème.
- Aborder la notion d'instruction conditionnelle « Si... alors » et du principe de boucle dans un programme informatique sans outil numérique (en activité débranchée).

<p><b>Matériel</b></p>	<p><b>Par élève</b></p> <p>1 ardoise ou cahier de brouillon</p> <p><b>Par groupe de 2 élèves</b></p> <p>16 cartes à jouer (peu importe la nature des cartes)</p> <p>1 règle du jeu</p> <p><b>Pour la classe :</b></p> <p>Règle du jeu projetée ou écrite au tableau</p>
<p><b>Description du tour pour l'enseignant</b></p>	<p><b>Règle du jeu :</b> 16 cartes sont alignées. Chaque joueur ramasse à son tour 1, 2 ou 3 cartes sur une table. Celui qui prend la dernière a gagné.</p> <p>Ce jeu cache une stratégie gagnante que le magicien connaît : <b>laisser son adversaire commencer la partie et prendre à chaque prise le complément à 4 du nombre de cartes prises par l'adversaire.</b></p> <p><b>Vidéo du tour :</b> <a href="https://tube-cycle-3.apps.education.fr/w/giSWdpH4M268zEQAN2Mqok">https://tube-cycle-3.apps.education.fr/w/giSWdpH4M268zEQAN2Mqok</a></p>
<p><b>Organisation</b></p>	<p>Phase 1. Vivons le tour (5') <span style="float: right;"><i>en collectif</i></span>  <i>Objectif : Découvrir les règles du tour de magie. Expérimenter.</i></p> <p>Phase 2. Jouons contre le magicien (5') <span style="float: right;"><i>en binômes et collectif</i></span>  <i>Objectif : Montrer aux élèves qu'il existe une stratégie gagnante.</i></p> <p>Phase 3. Trouvons le secret du magicien (30') <span style="float: right;"><i>en binômes et collectif</i></span>  <i>Objectif : Ecrire l'algorithme de la stratégie gagnante sur une quantité de 8 cartes.</i></p> <p>Phase 4. Jouons au magicien (5') <span style="float: right;"><i>en binômes et collectif</i></span>  <i>Objectif : Comprendre que l'algorithme est valable pour tout nombre de cartes multiple de 4.</i></p>
<p><b>Annexe</b></p>	<p>Annexe : Explication de la stratégie gagnante pour les élèves</p>

## Déroulement de la séance

### 1. Vivons le tour

- **Consigne** : « Pour jouer contre le magicien, il faut d'abord découvrir les règles de son jeu ».
- Projeter ou écrire la règle au tableau et la lire collectivement. Vérifier sa compréhension collectivement en proposant à deux élèves de faire une partie sous le contrôle du reste de la classe.
- Proposer ensuite aux élèves de faire quelques parties par binôme.

### 2. Jouons contre le magicien

En collectif : Le magicien (l'enseignant) joue contre des élèves. Il gagne tout le temps. Est-ce de la magie ? Relever les propositions des élèves et mettre en évidence qu'il ne s'agit pas de magie mais d'une stratégie qui relève des mathématiques.

*Commentaire* : Il se peut que certains élèves demandent au magicien de commencer car ils perçoivent qu'il y a peut-être un enjeu au départ. Dans ce cas, l'enseignant leur répondra qu'ils vont pouvoir vérifier cette idée car, à présent, ils vont devoir trouver le secret du magicien.

*Cela signifie qu'il ne s'agit pas de laisser commencer la partie par les élèves à ce stade de la séance.*

### 3. Trouvons le secret du magicien

- **Consigne** : « Vous allez essayer de découvrir le secret du magicien. Pour faciliter votre réflexion, vous allez faire comme les mathématiciens et jouer avec les mêmes règles mais avec moins de cartes. Je vous propose donc de jouer et réfléchir à présent avec seulement 8 cartes. »

- Mettre les élèves par 4 pour favoriser les observations. Rappeler que l'objectif est de trouver une stratégie gagnante.

- Retour en collectif :

#### a. Recueil des hypothèses des élèves :

- Certains groupes vont vouloir prouver qu'il faut laisser l'adversaire commencer.

*Réponse* : L'expérience montre que cela ne suffit pas pour gagner à coup sûr.

- D'autres vont comprendre qu'ils peuvent anticiper la fin du jeu quand il ne reste que 4, 5 et 6 cartes sur la table

*Réponse* : Notre but est de verbaliser une règle précise qui formule comment gagner.

- D'autres encore peuvent formuler plus précisément qu'il faut laisser 4 cartes sur la table à son adversaire pour gagner à coup sûr.

*Réponse* : c'est une stratégie intéressante que l'on va explorer avec la classe.

#### b. Réflexion sur les 4 dernières cartes :

- Si la dernière hypothèse n'est pas proposée, la faire émerger en collectif en faisant une partie arrêtée avec les élèves.

- Valider la dernière hypothèse (cf. annexe 2 p1 à p4)

### c. Réflexion sur les 8 cartes :

- Demander comment être sûr de laisser à son adversaire quatre cartes sur la table ?

*Réponse : Il faut absolument être celui qui prend la 4<sup>ème</sup> carte (cf annexe p5).*

**Consigne** : « Vous allez devoir trouver comment réussir à prendre la 4<sup>ème</sup> carte. Vous devrez ensuite rédiger « la recette gagnante » du magicien sous forme d'une liste d'ordres (comme dans une recette de cuisine). Toute personne qui lira et suivra votre « recette gagnante » devra gagner à coup sûr. »

Exemple de rédaction : Pour gagner la partie à coup sûr il faut :

1. Laisser commencer l'adversaire
2. Si l'adversaire prend 1 carte, prendre alors 3 cartes.  
Si l'adversaire prend 2 cartes alors prendre 2 cartes.  
Si l'adversaire prend 3 cartes alors prendre 1 carte.

### 3. Jouons au magicien

**Consigne** : « Maintenant que vous avez trouvé une stratégie avec 8 cartes, fonctionnera-t-elle encore avec 16 cartes ? Il faudra, dans tous les cas, expliquer pourquoi. »

Laisser les groupes jouer.

Réponse attendue : La stratégie fonctionne encore car elle consiste à faire des paquets de 4. On pourrait la reformuler en « il faut laisser son adversaire commencer et prendre à chaque prise le complément à 4 du nombre de cartes prises par l'adversaire ». Comme 16 est un multiple de 4, on peut mettre en œuvre cette stratégie.

Conclusion de la séance : la recette gagnante que vous avez écrit pourrait être communiquée à une machine. Les mathématiciens ou informaticiens appellent cela un algorithme. Si on l'écrit dans un langage propre aux machines (cela s'appelle un programme) alors on pourrait jouer contre l'ordinateur.

*Pour aller plus loin :*

Première variante : Et si on joue avec 22 cartes. Que se passe-t-il ? Comment adapter notre recette gagnante ?

Eléments de réponse : 22 n'est pas un multiple de 4 donc notre stratégie gagnante ne peut pas s'appliquer. Lorsqu'on fait la division euclidienne de 22 par 4 ( $22 = 4 \times 5 + 2$ ) on voit qu'il y a deux cartes qui « gênent ». Il suffit donc cette fois de commencer la partie en prenant ces deux cartes, puis nous sommes ramenés à notre stratégie gagnante.

Deuxième variante : La règle de prise des cartes est changée. On peut prendre à chaque tour, 1 ou 2 cartes.

Dans ce cas, ce sont des groupements multiples de 3 qu'il faudra compléter à chaque prise.

# Annexe

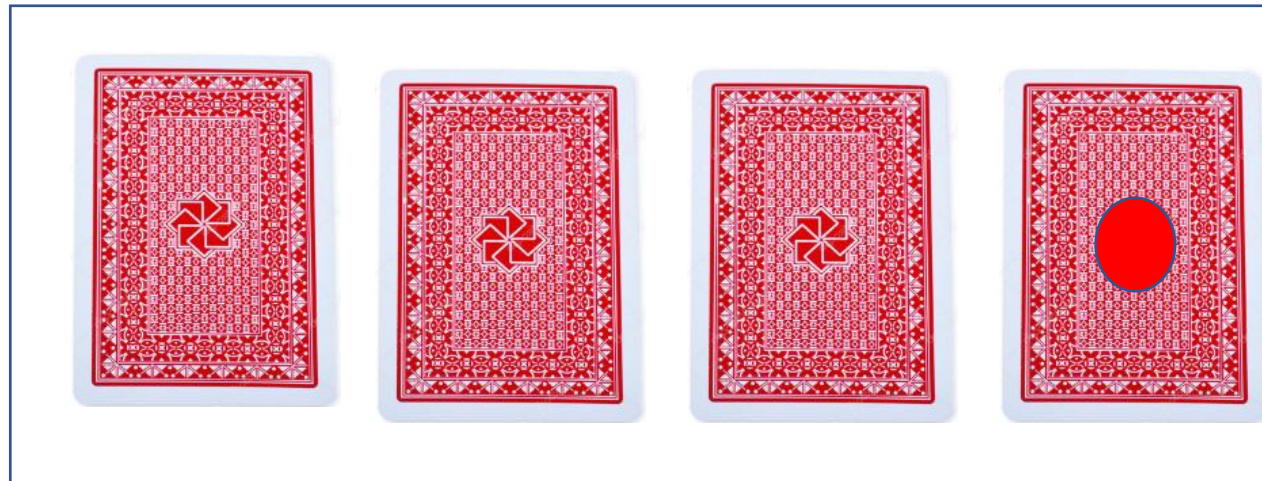
Tas de Cartes prises  
par l'adversaire

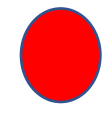


Tas de Cartes prises  
par le magicien




Il reste 4 cartes sur la table et  
c'est à l'adversaire de jouer



 Carte à prendre  
pour gagner

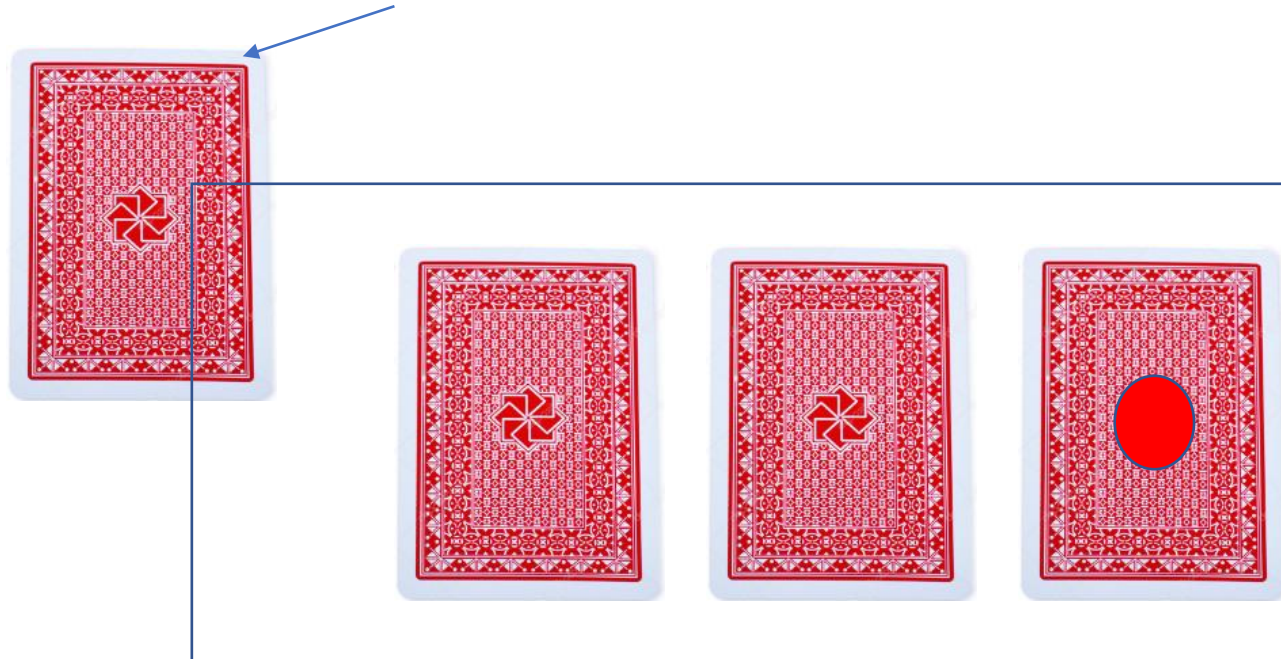
# Il reste 4 cartes sur la table et c'est à l'adversaire de jouer

 Carte à prendre pour gagner

Tas de Cartes prises par l'adversaire



L'adversaire prend 1 carte




Tas de Cartes prises par le magicien



Le magicien prend les 3 cartes restantes et gagne



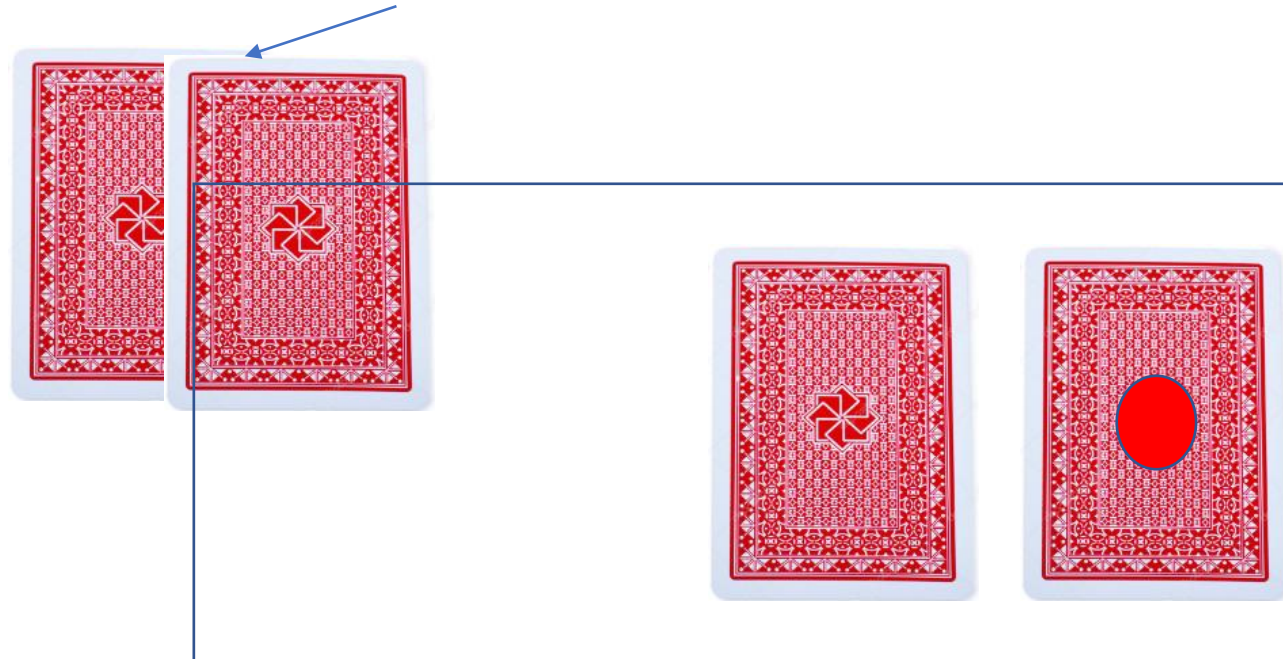
# Il reste 4 cartes sur la table et c'est à l'adversaire de jouer

 Carte à prendre  
pour gagner

Tas de Cartes prises  
par l'adversaire



L'adversaire prend 2 cartes

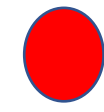


Tas de Cartes prises  
par le magicien



Le magicien prend les 2  
cartes restantes et gagne

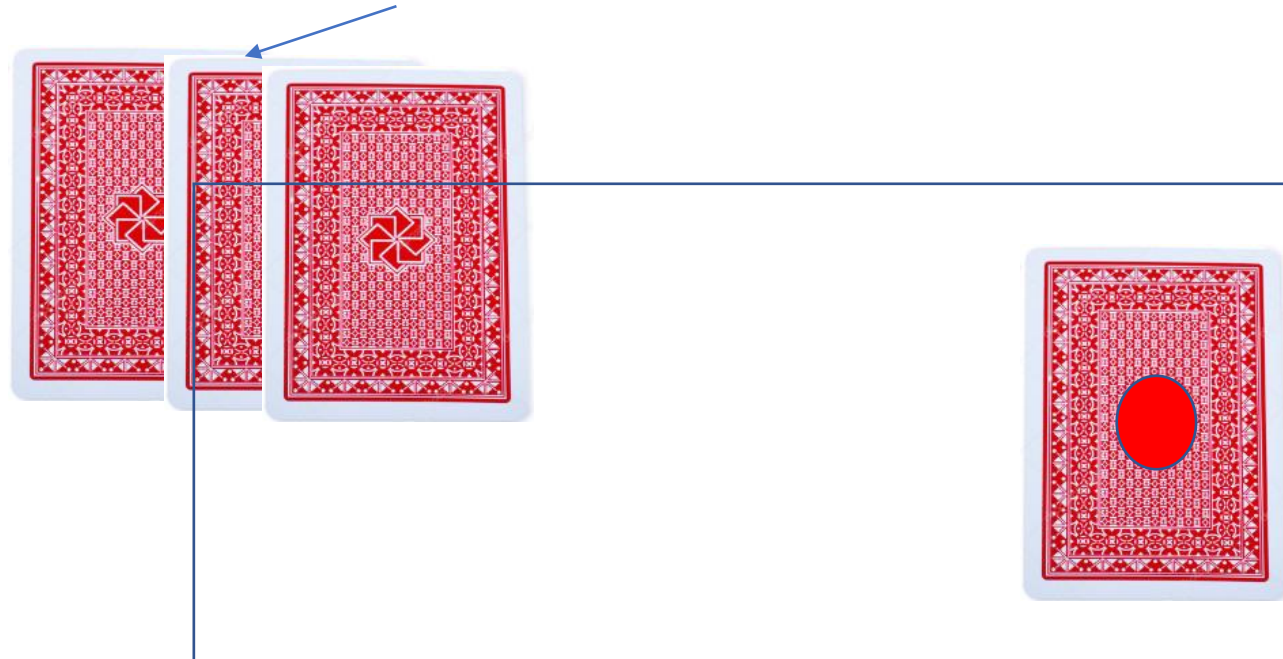
# Il reste 4 cartes sur la table et c'est à l'adversaire de jouer

 Carte à prendre  
pour gagner

Tas de Cartes prises  
par l'adversaire




L'adversaire prend 3 cartes



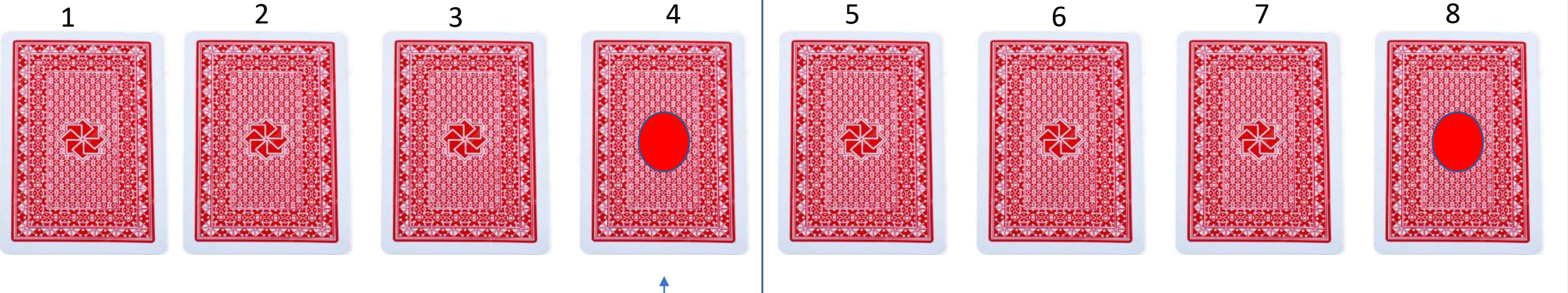
Tas de Cartes prises  
par le magicien



Le magicien prend la carte  
restante et gagne

 Carte à prendre pour gagner

# Comment réussir à laisser 4 cartes sur la table ?



Il faut prendre la carte N°4