

Le magicien : Deviner un nombre (algorithmique débranchée)

FICHE ENSEIGNANT

Niveau concerné

Cycle : 4

Durée : 2 séances (de 55 min chacune)

L'activité contient :

Affectation	
Variable	
Boucle	
Test	
Programmation parallèle	

Compétences mathématiques :

Chercher	x
Raisonner	x
Modéliser	x
Représenter	x
Calculer	x
Communiquer	x

Domaines du socle :

Domaine 1	Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques
Domaine 2	
Domaine 3	
Domaine 4	Démarches scientifiques Conception, création, réalisation
Domaine 5	

Pré-Requis

- Aucune exigence particulière

Modalités et matériels

En classe entière avec projection de 5 tableaux (en pdf) sur le TNI.

Travail individuel ou en groupes réduits.

Objectifs

- Décrire un algorithme en langage naturel en observant quelques exemples.
- Introduire la puissance d'un nombre (Facultatif ou selon le niveau de la classe).
- Présenter le système binaire et ses caractéristiques.

Scénario

L'enseignant demande à un élève de choisir (dans sa tête) un nombre entier entre 1 et 32, de l'écrire sur une feuille et de le montrer à l'ensemble de la classe sans le lui montrer. Ensuite l'enseignant projette 5 tableaux de nombres l'un après l'autre et demande aux élèves de dire si le nombre choisi est dans le tableau ou pas. À la fin l'enseignant communique aux élèves le nombre qu'ils ont choisi.

L'enseignant répète l'expérience avec les élèves 3 ou 4 fois.

Il affiche ensuite les 5 tableaux ensemble et demande aux élèves de réfléchir à une méthode pour trouver la solution. Il leur conseille de prendre quelques exemples avec de petits nombres (entre 1 et 5 ou 5 et 10) et d'augmenter au fur et à mesure (10 et 15, et ainsi de suite) .

9	17	23	3	10	19	27	3	14	28	22	5
21	5	27	11	6	23	30	15	12	21	30	29
15	31	7	25	18	26	11	2	23	4	15	7
1	13	29	19	31	14	22	7	6	13	20	31

25	8	30	12	21	31	17	28
14	27	10	31	19	27	30	22
29	11	26	15	26	23	29	18
9	24	13	28	16	25	20	24

L'enseignant passe ensuite dans les rangs pour voir le travail des élèves et les mettre sur des pistes de recherche jusqu'à ce que un ou plusieurs groupes trouvent la réponse (considérer par exemple le petit

nombre de chaque tableau, comment écrire les autres en fonction de ces nombres, quelle relation existe entre ces petits nombres ...).

L'enseignant donne ensuite la parole à un groupe pour expliquer sa méthode et la tester devant les autres élèves sur un ou deux exemples.

L'enseignant fait ensuite une synthèse de cette activité en mettant bien l'accent sur les termes "si ... alors ...", "répéter", "le nombre devient", "le nombre choisi est".

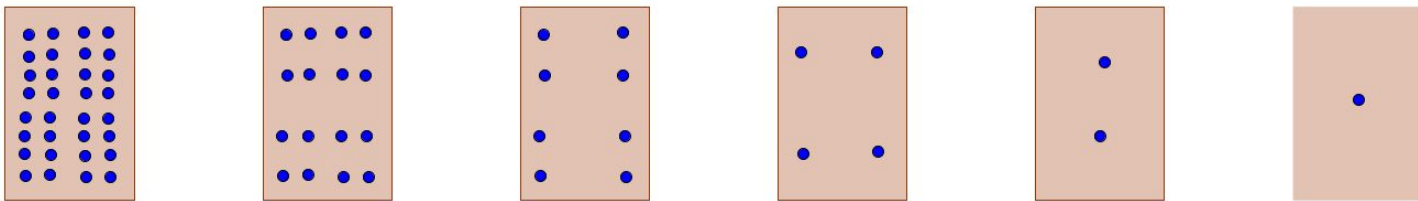
L'enseignant demande alors aux élèves d'écrire en langage naturel l'algorithme trouvé.

Construction des tableaux

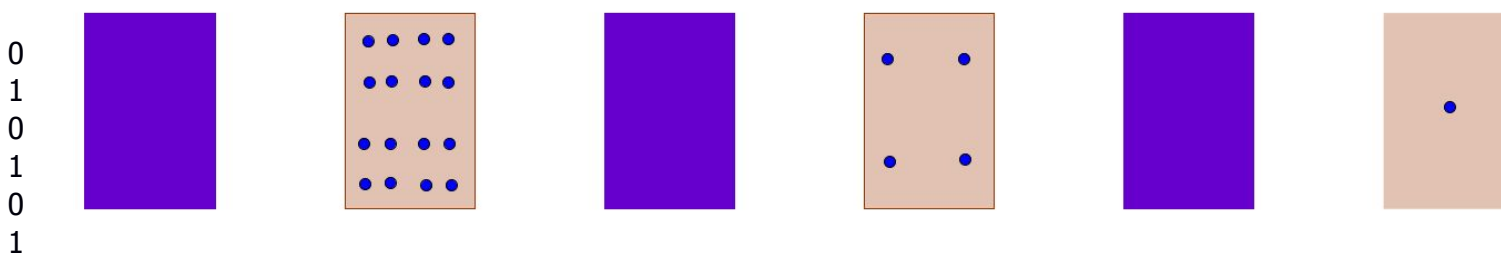
Pour introduire d'une manière simple le système binaire on le fait par une activité ludique :

Faire un jeu de carte où chaque carte représente une puissance de 2 dessinée sous forme de points comme sur la figure suivante.

Pour



écrire par exemple le nombre 21, on doit le représenter avec les cartes ci-dessus. On retourne toutes les cartes non utilisées. Ainsi 21 s'écrit sous la forme unique :



On adopte maintenant la règle suivante. On remplace chaque carte retournée par 0 et chaque carte non retournée par 1. Avec cette convention, le nombre 21 peut s'écrire sous la forme 10101.

Dans les tableaux de l'activité, le nombre 21 se trouve ainsi dans le premier tableau (celui qui contient 1), le troisième tableau (celui qui contient 4) et le cinquième tableau (celui qui contient 8).

Pour construire les tableaux décrits plus haut on adopte la règle suivante :

Le tableau 1 contient tous les nombres de 1 à 32 pour lesquels la carte 1 (à partir de la droite) n'est pas retournée. On trouve ainsi tous les nombres impairs. Dans le tableau, on place ces nombres dans le désordre pour préserver l'aspect magique du jeu. Le tableau 1 correspond à l'écriture $2^0=1$.

Le tableau 2 = 2^1 correspond à tous les nombres entre 1 et 32 pour lesquels la deuxième carte (à partir de la droite) n'est pas retournée. On trouve ainsi les nombres : 2, 3, 6, 10, 11, 14, 15, 18, 19, 22, 23, 26, 27, 30 et 31. De même, on place ces nombres dans le désordre dans le tableau 2.

Les autres tableaux sont construits selon le même principe.

Exploitations possibles

En mathématiques :

Travailler la puissance d'un nombre. Application au système binaire.

En algorithmique : Programmer sur scratch l'algorithme que les élèves ont déduit. Deux possibilités : les tableaux présentés sont considérés comme lutins et on bascule de l'un à l'autre à chaque fois ou bien on utilise les tables pour représenter les tableaux .