

Activité : Écriture des nombres en binaire (Primaire et Collège)

Séance : 1

Durée : 1h à 1h30

Matériel :

- Jeu de 5 cartes binaires pour la démonstration (format A4, plastifiée)
- (Jeu de 5 cartes individuel par élève si nécessaire)
- Photocopie Puzzle (définition en base 10, dans la grille en base 2) (1 par élève)
- OU Photocopie Mots Croisés (idem) (1 par élève)
- Fiche conversion base 10 → base 2 (1 par élève)
- Cartes magiques (1 jeu de 5 cartes)

Niveaux : CM1 - CM2, 6ème - 5ème

DÉROULEMENT :

P : professeur, E : élève

Durée (indicative)	Phases	Activités et consignes	Organisation et matériel
5'	Introduction de la séance	P : <u>Présentation</u> : les ordinateurs, les appareils numériques en général, permettent de transmettre, de stocker, de créer des sons, des images, des textes, des films ... pourtant, ils n'utilisent que des objets très simples : des 0 et des 1 (symboles). Nous allons voir comment coder ces informations en binaire.	
10'	Découverte du binaire	<p><u>Situation de départ</u> : Présentation des cartes : toutes les cartes doivent être blanches face au public.</p> <p>P : On fait retourner les cartes une par une (de la droite vers la gauche pour le public)</p> <p>À partir de la 3^{ème}, faire deviner le nombre de points sur la carte aux élèves dans la salle</p> <p>P : qu'est-ce qu'on constate entre chaque carte ? » , Es : le doublement</p> <p>P : si toutes les cartes sont blanches, quel nombre a-t-on ? , Es : 0</p> <p>P : quelle serait la valeur de la 6^{ème} carte ? , Es : 32</p>	<p>5 élèves volontaires portant chacun une grande carte (1, 2, 4, 8 et 16)</p> <p>Collectif</p>

<p>10'</p>	<p>Ecriture des nombres</p>	<p><u>Avec des 0 et des 1, comment va-t-on pouvoir écrire les nombres ?</u></p> <p>P : indiquez aux porteurs de cartes (E), d'afficher : 00001, 00010, 00100, 01000, 10000.</p> <p>P : quel nombre obtient-on à chaque fois ? Es : (1, 2, 4, 8, 16)</p> <p>P : faire afficher 3 ? (a-t-on besoin de 16 ? de 8 ? de 4 ? etc.) 00011</p> <p>P : comment obtenir 5 ? 6 ? 13 ? (00101, 00110, 01101)</p> <p>P : les 5 élèves volontaires « comptent » (en retournant les cartes) les nombres de 0 à 16 (certaines cartes tournent plus souvent que les autres ...)</p> <p>P : quel est le plus petit nombre qu'on puisse obtenir ? Es : 0</p> <p>P : le plus grand ? : 31</p> <p>P : Comment calculer rapidement 11111 ? Es : $32 - 1$</p> <p>P : est-ce qu'il y a des nombres entre 0 et 31 qu'on ne pourra pas représenter ?</p>	<p>Collectif</p>
------------	-----------------------------	--	------------------

30'	Conversion du décimal en binaire	<p><u>Comment représenter des nombres décimaux en binaire ?</u></p> <p>P : Sur 5 positions (bit, binary digit), on peut écrire des nombres de 0 à 31. Avec 8, on peut aller jusqu'à 255) : un octet. Mettre en œuvre l'algorithme permettant de coder les nombres.</p> <p>Convertir au crayon de papier sur la fiche : 70 ?</p> <p>>= 128 ? non (0)</p> <p>>= 64 ? oui, (1) reste $70 - 64 = 6$</p> <p>>= 32 ? non (0)</p> <p>>= 16 ? non (0)</p> <p>>= 8 ? non (0)</p> <p>>= 4 ? oui, (1), reste 2</p> <p>>= 2 ? oui, (1)</p> <p>>= 1 ? non (0)</p> <p>Donc 01000110</p> <p>P : vous allez maintenant appliquer ce principe dans un puzzle (niveau simple, tous les nombres sont à coder sur 5 positions, définitions horizontales uniquement) ou mots croisés (nombre de positions variable, définitions horizontales et verticales) accompagné d'un coloriage magique. Il faut convertir les définitions qui sont des nombres décimaux en nombre binaire. Puis, lorsque c'est fait, vous coloriez les cases avec un 1. Vous verrez apparaître une figure ...</p> <p>Correction collective : puzzle rempli + dessin (une croche)</p>	<p>Fiche Conversion décimal → binaire</p> <p>Collectif (P écrit au tableau la démarche)</p> <p>Distribuer Fiche Puzzle ou Mots Croisés à chaque élève</p> <p>Travail individuel</p>
-----	----------------------------------	---	---

20'	Conversion du binaire en décimal	<p>Cartes magiques</p> <p>P : demande à l'élève de choisir (sans le dire) un nombre de 1 à 31.</p> <p>P : pour chaque carte (on les présente dans l'ordre de 1 à 5), demande à l'élève d'indiquer si le nombre choisi est sur la carte.</p> <p>P : après avoir passé en revue les 5 cartes, P indique à l'élève le nombre choisi</p> <p>P : demande aux élèves de proposer des explications à ce « tour de magie ».</p> <p><u>Explications :</u></p> <p>On code les nombres de 1 à 31 en binaire.</p> <table border="1" data-bbox="533 699 1496 1141"> <thead> <tr> <th>Carte</th> <th>5 (2^4)</th> <th>4 (2^3)</th> <th>3 (2^2)</th> <th>2 (2^1)</th> <th>1 (2^0)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>16</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Etc.</p> <p>Chaque nombre ayant 1 en position 1 (2^0) figure sur la carte 1, en position 2, figure (aussi) sur la carte 2, etc.</p> <p>Si l'élève indique par exemple que le nombre est sur les cartes 2, 4 et 5 alors il a choisi le nombre $2^1 + 2^3 + 2^4 = 2 + 8 + 16 = 26$</p>	Carte	5 (2^4)	4 (2^3)	3 (2^2)	2 (2^1)	1 (2^0)		16	8	4	2	1	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	3	0	0	0	1	1	4	0	0	1	0	0	5	0	1	0	0	1	<p>Jeu de 5 cartes magiques</p> <p>1 élève volontaire</p>
Carte	5 (2^4)	4 (2^3)	3 (2^2)	2 (2^1)	1 (2^0)																																								
	16	8	4	2	1																																								
1	0	0	0	0	1																																								
2	0	0	0	1	0																																								
3	0	0	0	1	1																																								
4	0	0	1	0	0																																								
5	0	1	0	0	1																																								