

Année(s) :
Cycle(s) :

Date :

FICHE DE PREPARATION : le message des indiens

Domaine du programme

éveil scientifique et technologie

Intitulé de l'activité

Le message des indiens - Apprenons le binaire

Objectif

Les élèves devraient arriver à

- expliquer que l'on peut représenter 1 et 0 de différentes manières
- convertir un nombre décimal en binaire et vice-versa
- expliquer le principe de "base" en comparant notre base 10 habituelle où l'on passe à la "colonne suivante" quand on a 10 objets dans la "colonne précédente" alors qu'en binaire, on le fait dès qu'on a deux objets.
- expliquer pourquoi 1, 10, 100, 1000 sont des "nombres magiques" (qui ont un rôle particulier) dans notre système décimal alors que ce sont 1, 2, 4, 8, 16, ... qui jouent ce rôle dans le système binaire.

De cette manière, ils exerceront essentiellement les compétences suivantes:

- compter
- comprendre le système décimal et ne pas appliquer le calcul écrit, par exemple, sans comprendre ce que l'on fait
- séquencer
- représenter/associer
- abstraire

Structuration collective/individuelle

Les traces de l'activité expliqueront comment faire pour:

- représenter un nombre binaire avec des couleurs
- représenter les nombres de 0 à 15 en binaire
- analogie entre système binaire et système décimal

Année(s) :
Cycle(s) :

Date :

Evaluation

L'activité terminée, les élèves pourront:

Prérequis

Pour suivre cette activité, les élèves doivent:

- savoir compter jusque 16

Dispositif

- Durée: 2 périodes
- Groupement: groupes de 2 élèves
- Matériel: Un jeu de 4 cartes pour chaque groupe. Sur la première carte se trouve un point, sur la suivante se trouve deux points, sur la troisième se trouve quatre points et sur la dernière se trouve huit points.

Situation mobilisatrice

Les élèves commenceront l'activité en répondant à la question suivante:

Les indiens veulent envoyer des nombres secrets avec de la fumée! Mais ils ne savent pas comment faire... Comment pourraient-ils envoyer par exemple le nombre 12? Il est probable que les élèves proposent d'envoyer 12 nuages. Pour le nombre 27, 27 nuages, ... On leur dit alors qu'on va essayer de trouver une méthode un peu plus efficace car représenter des grands nombres avec cette méthode semble bien compliquée.

Pour les plus grands, leur demander jusqu'à combien ils peuvent compter avec leurs doigts. La réponse probable est 10. Affirmez alors que vous êtes capable de compter jusqu'à 1023 avec vos 10 doigts! Et en ajoutant les 10 orteils jusqu'à 1048575! Mais là, il faut être très souple avec les orteils!

Déroulement

Principales étapes:

Introduire l'activité au tableau en demandant aux élèves en fonction de leur âge de proposer un nombre. On se souvient avec eux du système décimal. Par exemple pour le nombre 12, rappeler la signification du chiffre 2, du chiffre 1 et de sa position. On remet ainsi en mémoire la notion d'unité, de dizaine, de centaine, ... et le principe qui veut que pour passer d'une colonne à l'autre, il faut 10 éléments. Les chiffres "magiques" sont donc 1, 10, 100, 1000, ... et à chaque fois, on multiplie par 10.

Année(s) :
Cycle(s) :

Date :

<p>Rappeler qu'on s'intéressait au problème des indiens. Dans notre système décimal, on utilise 10 chiffres différents pour indiquer qu'on a 0, 1, 2, ... 9 éléments dans une colonne. Les indiens ne peuvent pas faire cela avec leurs nuages. Ils peuvent juste avoir un nuage blanc (pour 0) ou un nuage noir (pour 1). On peut dire qu'ils n'ont en fait que deux chiffres 0 et 1 par exemple. Annoncer qu'on va mettre au point un système qui permet de représenter toutes les quantités avec seulement des 0 et des 1.</p>
<p>Prendre les 4 grandes cartes et demander (ou désigner) 4 volontaires pour venir les tenir devant le tableau.</p>
<p>Demander aux élèves qui sont au tableau de se mettre dans le bon ordre.</p>
<p>Vérifier s'ils sont dans le bon ordre. Faire l'analogie avec le système décimal ou les plus grands (centaines) sont à gauche et les plus petits (unités) à droite. Faire inverser l'ordre par les 4 élèves au tableau si nécessaire.</p>
<p>Ecrire au tableau au dessus de chaque élève un 0 ou un 1. Le 0 signifie qu'on n'en prend pas comme quand on met 0 dans la colonne des dizaines, c'est qu'on ne prend pas de dizaine. Indiquer que dans ce cas, l'élève retourne la carte qu'il tient en main de manière à ce que le reste de la classe ne voit pas les points. Le 1 signifie qu'on prend une fois cet élément et donc, il faut montrer les points au reste de la classe pour qu'on puisse les compter. Chacun positionne sa carte en fonction. Le reste de la classe compte le nombre de points qu'ils voient. Ce nombre correspond à la quantité représentée en binaire par la suite de 0 et 1 indiqués au dessus de la tête des élèves au tableau. Par exemple: 1, 0, 0, 1 implique que l'élève de gauche montre les points (il y a en a 8), les deux du milieu cachent les points, l'élève à droite montre les points (il y a en a 1). On compte, ça donne 9 points. Le nombre 1001 en binaire correspond au nombre 9 en décimal. Ils représentent la même quantité mais dans deux systèmes d'écriture différents.</p>
<p>Refaire un autre exemple au tableau</p>
<p>On distribue à chaque élève un jeu de carte et une feuille d'exercices. Préciser que sur la feuille d'exercices, les 1 sont représentés par des nuages noirs et les 0 par des nuages blancs.</p>
<p>Chaque enfant fait les exercices séparément.</p>
<p>Demander aux élèves de décoder le message de l'indien. Un nuage blanc = une carte face visible, et un nuage noir = une carte face cachée.</p>
<p>Distribuer la deuxième feuille d'exercice avec d'autres manières de représenter les 0 et les 1.</p>
<p>Pour les plus avancés, leur donner un nombre binaire avec 5 éléments. Il leur manque une carte. Combien de points devraient se trouver sur la carte</p>
<p>Pour les très rapides, leur indiquer une quantité et leur demander de le représenter en binaire, et pouvoir ensuite, expliquer aux autres élèves de la classe comment ils y sont arrivés.</p>
<p>Compléter la feuille de synthèse avec les élèves.</p>

Cette activité est inspirée de l'activité "Compter les points" ("Count the Dots") de cs-unplugged que vous pouvez retrouver à l'adresse: <http://csunplugged.org/binary-numbers>. Pour plus de renseignements sur cs-unplugged, voir: <http://csunplugged.org/>.