

Le tour de cartes - Détection et correction des erreurs

Objectif : Comprendre le principe de détection et de correction d'erreurs lors de la transmission d'une information numérique.

Compétences : Utiliser ses connaissances pour traiter des problèmes
Mettre en œuvre un raisonnement, articuler les différentes étapes d'une solution
Formuler et communiquer sa démarche et ses résultats par écrit et les exposer oralement

Niveaux : CM1, CM2, 6^{ème}, 5^{ème}

Durée : 1h

Prérequis : nombres pairs et impairs; distinguer lignes et colonnes; multiples de 10

SÉANCE 1

Durée	Phases	Activités et consignes	Dispositif	Matériel
5'	Introduction de la séance	«Les ordinateurs sont partout. Nous devons tous apprendre à les utiliser, et beaucoup d'entre nous les utilisent déjà tous les jours, pour jouer, travailler, communiquer, regarder des films, etc. Mais comment fonctionnent-ils ? Je vous propose une activité pour découvrir un aspect du fonctionnement d'un ordinateur que vous ne connaissez probablement pas - sans avoir à utiliser un ordinateur ! Les informations numériques comme les textes, photos et vidéo sont toutes codées avec des séries de 0 et de 1. Lorsqu'on envoie ces informations d'un ordinateur à un autre, il arrive que des erreurs se produisent : un 1 est transformé en 0 ou inversement. L'ordinateur est capable de trouver ce qui a été modifié et de le corriger.»	Oral collectif	

5'	Présentation du tour de cartes	<p>« Nous allons donc essayer de comprendre quelle méthode est utilisée pour détecter et corriger ces erreurs. Pour cela, je vais vous présenter un tour de cartes »</p> <p>Choisir un volontaire. Présenter les cartes : cartes aimantées avec une face colorée et une face noire.</p> <p>«Tu vas disposer les cartes sur le tableau de façon à former un carré de 5 par 5, (c'est-à-dire 5 lignes de 5 cartes) en alternant comme tu veux faces colorées et faces noires. »</p> <p>L'enseignant ajoute une autre ligne et une autre colonne en prétextant que c'est « pour compliquer les choses ». Il s'assure ainsi que le nombre de cartes noires soit pair sur chaque ligne et colonne. « Je vais fermer les yeux et tu vas retourner une carte. Tu vas faire une croix sous la carte retournée pour t'en souvenir. » Identification de la carte par l'enseignant.</p>	Oral collectif	36 cartes aimantées + tableau métallique
30'	<p>Situation de recherche</p> <p>Reproduire la disposition des cartes sur le document</p> <p>Mise en évidence de la parité</p> <p>Mise en commun</p>	<p>« Il ne s'agit pas de magie. Vous allez chercher la méthode qui permet de repérer la carte retournée. Pour cela, nous allons refaire le tour de cartes en observant attentivement chaque étape, vous complétez un document par groupe qui va vous aider à comprendre la méthode pour retrouver la carte retournée. Vous pourrez vous aider des petites cartes pour essayer de reproduire le tour. »</p> <p>Un nouvel élève vient disposer les 5 lignes de 5 cartes au tableau. L'enseignant se tourne pendant ce temps de façon à prouver qu'il n'a pas le temps de mémoriser la disposition des cartes.</p> <p>Réaliser la question1 du document.</p> <p>Correction collective : écrire le nombre de cartes noires au tableau en utilisant la représentation de la fiche (prévoir de la place pour la 6ème ligne et la 6ème colonne).</p> <p>Rajouter la 6^{ème} ligne et la 6^{ème} colonne.</p> <p>Réaliser les questions 2, 3 et 4 par groupe.</p> <p>Circuler parmi les groupes, donner la « carte indice » pour ceux qui ne voient pas la parité.</p> <p>Remarque : En cas de difficulté à faire apparaître la notion de parité au lieu de « 0, 2, 4 ou 6 cartes noires », à la place d'utiliser la « carte-indice », on peut demander ce qui se passerait avec des carrés de taille</p>	<p>Groupes de 3 ou 4 élèves</p> <p>Oral collectif</p> <p>Groupes de 3 ou 4 élèves</p>	<p>- 36 cartes aimantées + tableau métallique</p> <p>- une fiche «le tour de cartes» par groupe</p> <p>- un jeu de petites cartes par groupe</p> <p>Prévoir des « Cartes indice »</p>

	<p>Recherche de la méthode pour trouver la carte retournée</p> <p>Mise en commun</p>	<p>différente (par exemple un carré initial de 7x7, donc de 8x8 après ajout d'une ligne et d'une colonne). Cependant, par souci de simplification, il semble préférable de n'évoquer que des carrés de côté pair après codage, pour que la parité du nombre de cartes de chaque couleur soit identique.</p> <p>Correction collective : interroger chaque groupe sur les questions 2, 3 et 4. Pour les questions 3 et 4, il peut être intéressant de noter les réponses de chaque groupe au tableau ou de leur demander de les écrire assez gros sur une feuille A4 pour la mise en commun. L'objectif étant de faire produire aux élèves des phrases claires. (Question3 : Le nombre de cartes noires est pair. Question4 : Les cartes de la 6^{ème} ligne et de la 6^{ème} colonne doivent être disposées de telle sorte que le nombre de cartes noires soit pair.)</p> <p>Une erreur s'est produite : un élève vient retourner une carte. Réaliser les questions 5, 6 et 7 par groupe. Correction collective : interroger chaque groupe sur les questions 5, 6 et 7. Répéter la même démarche pour la mise en commun (écrire les différentes réponses ou produire un petit affichage). (Question 6 : Une ligne et une colonne ont un nombre impair de cartes noires. Question 7 : La carte retournée se trouve à l'intersection de la ligne et de la colonne qui ont un nombre impair de cartes noires).</p>	<p>Oral collectif</p> <p>Groupes de 3 ou 4 élèves</p>	
<p>10'</p>	<p>Formulation des étapes du tour (facultatif)</p>	<p>Demander de formuler oralement les différentes étapes du tour de cartes ou bien lire directement la fiche bilan du tour de cartes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Placez les cartes comme vous voulez faces colorée ou noire de telle sorte qu'elles forment un carré de 5 lignes sur 5 colonnes. • Ajoutez une 6^{ème} ligne de cartes afin d'obtenir un nombre pair de cartes noires sur chaque colonne. • Ajoutez une 6^{ème} colonne de cartes afin d'obtenir un nombre pair de cartes noires sur chaque ligne. • Une personne extérieure retourne une carte. • Cherchez la ligne et la colonne qui ont un nombre impair de cartes noires, la carte retournée se trouve à l'intersection (croisement) de cette ligne et de cette colonne. 	<p>Oral collectif</p>	<p>-une fiche bilan par élève (A6)</p> <p>-une fiche bilan collective (A3)</p>

5'	Bilan Lien avec l'informatique	« En informatique, les informations (texte, image, film) sont codées avec des séries de 0 et 1 qu'on appelle des bits. Nos cartes représentent ces bits ; au lieu d'avoir 0 et 1, on a de la couleur et du noir. On peut imaginer (en simplifiant beaucoup) qu'on a sur le disque dur d'un ordinateur une image codée par 5 lignes de 5 bits (cartes) comme dans notre exemple. On veut envoyer cette image à un copain. Mais il arrive parfois que le transfert se passe mal et que les données soient modifiées accidentellement. C'est pour cela que l'ordinateur rajoute avant d'envoyer le message « des bits de parité » (6 ^{ème} ligne et 6 ^{ème} colonne de cartes), ainsi il s'assure d'avoir un nombre pair de bits 1 (cartes noires) sur chaque ligne et colonne. Ensuite l'image est envoyée sur l'ordinateur du copain qui peut décoder le message reçu : il voit si un bit a été modifié (nombre impair) et peut ainsi corriger l'erreur. Cette méthode sert donc à détecter et corriger des erreurs lorsque des informations sont transmises.	Oral collectif	
15'	Évaluation	Réalisation du tour de cartes par binôme	Par binôme	1 jeu de petites cartes pour 2 élèves

SÉANCE 2

Objectif : Comprendre le principe des codes-barres utilisés sur les produits de consommation

Compétences : Calculer des sommes, des différences et des produits de nombres entiers par un calcul écrit en ligne; reconnaître un multiple de 10

Durée	Phases	Activités et consignes	Organisation	Matériel
5'	Présentation de la séance	« Nous allons voir une autre méthode qui permet de voir s'il n'y a pas d'erreur dans une information. Cette méthode utilise le code barre. Où trouve-t-on des codes ? produit du supermarché, livres (ISBN)... Ces codes permettent de reconnaître un produit. Pour vérifier si un code barre est correct, l'ordinateur utilise une formule précise. » Nous allons voir des codes-barres à 5 chiffres et vérifier s'ils sont corrects. Lecture collective document « Mission planète Codus » Écriture de la formule au tableau, rappeler la priorité des parenthèses.	Oral collectif	Documents « Mission planète Codus » pages 1 et 2
30'	Application	Exercice individuel	Écrit individuel	

Le document « Mission planète Codus » réalisé par Patrick Wieruszewski propose de nombreux exercices adaptés aux niveaux CM, 6^{ème} et 5^{ème} sur différents codes correcteurs. Il est également disponible à partir de ce lien :

http://maths.ac-orleans-tours.fr/fileadmin/user_upload/maths/Dossiers_acad%C3%A9miques/Liaisons/ecole_college/3-Cycle_3-6eme_Les_15_PJ_-_Activite_1.doc

Prolongement pour la classe de 5e :

La fin de Planète Codus peut être l'occasion, en 5e, d'introduire quelques règles de calcul littéral, les formules s'y prêtant bien.

Cela nécessite cependant un retour vers un ordinateur muni d'un logiciel de calcul formel, le module de Geogebra 5 étant largement suffisant.

On propose aux élèves d'automatiser avec un ordinateur les calculs, comme cela se fait dans une caisse enregistreuse, et on entre les formules dans le module calcul formel.

On obtient ceci :

1	$F = P + (3 \cdot A) + B + (3 \cdot C) + K$ $\rightarrow F = 3A + B + 3C + K + P$
2	$F = a + (3 \cdot b) + c + (3 \cdot d) + e + (3 \cdot f) + g + (3 \cdot h) + i + (3 \cdot j) + k + (3 \cdot l) + m$ $\rightarrow F = a + 3b + c + 3d + e + 3f + g + 3h + i + 3j + k + 3l + m$

Les élèves remarquent rapidement la suppression des parenthèses et du signe de multiplication.

On demande ensuite aux élèves de produire des formules que le logiciel va transformer, de proposer une nouvelle écriture avant de faire la transformation eux-mêmes, et ils passent au tableau pour faire agir le logiciel. La plupart des exemples pris par les élèves suffisent pour mettre en place les diverses règles de simplification des écritures littérales. L'enseignant n'a plus qu'à choisir les exemples qui lui manquent pour finir de faire découvrir les règles qu'il souhaite mettre en place.

SÉANCE 3

Objectif : Mieux comprendre le lien entre le tour de cartes et les messages envoyés par l'ordinateur.

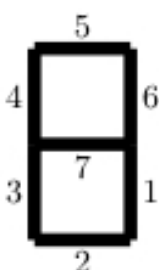
Compétences : Utiliser ses connaissances pour traiter des problèmes

Formuler et communiquer sa démarche et ses résultats par écrit et les exposer oralement

Niveaux : 6^{ème} - 5^{ème}

Durée : 45 min

Prérequis : Activité le tour de cartes; nombres pairs et impairs; distinguer lignes et colonnes

Durée	Phases	Activités et consignes	Dispositif	Matériel
5'	Rappel de la séance précédente et introduction de la séance	<p>« On va refaire le tour de cartes 2 ou 3 fois pour en rappeler le principe du codage et de la détection/correction. Je rappelle que les informations numériques (textes, photos, vidéos) sont codées avec des 0 et 1. Lorsqu'on envoie ces informations d'un ordinateur à un autre, il arrive que des erreurs se produisent : un 1 est transformé en 0 et inversement. L'ordinateur est capable de trouver ce qui a été modifié et de le corriger. On va utiliser exemple avec des lettres de l'alphabet pour mieux comprendre le principe. »</p>	Oral collectif	
10'	Présentation du codage des lettres	<p>« De la même façon que les nombres sont écrits sur un radio réveil, on peut écrire certaines lettres de l'alphabet avec 7 segments. On va numéroter ces segments pour avoir une représentation des lettres avec des 0 et des 1. On mettra un 1 quand le segment apparaît dans la lettre, un 0 sinon. »</p>  <p>Faire un exemple ensemble.</p>	Oral collectif	

5'	Temps d'appropriation 1	<p>Proposer de représenter les lettres A, C, O et E par exemple. Le professeur s'assurera que tous les élèves ont compris.</p> <p>A ---> 1011111 C ---> 0111100 O ---> 1111110 E ---> 0111101</p>	Travail individuel	Cahier de brouillon ou cahier de l'élève																																																																
5'	Temps d'appropriation 2	<p>Proposer de trouver les lettres représentées par :</p> <p>1101101 ---> S 0011000 ---> I</p> <p>Le professeur s'assurera que tous les élèves ont compris.</p>	Travail individuel	Cahier de brouillon ou cahier de l'élève																																																																
5'		<p>« Voici un mot représenté avec des 0 et des 1 dans lequel une erreur s'est produite. Les 0 et les 1 jouent le même rôle que les cartes des 2 couleurs. »</p> <table border="1" data-bbox="1003 901 1370 1268"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table> <p>(les 1 ou 0 en gras correspondent à la sixième ligne et à la sixième colonne rajoutées avec les cartes, c'est-à-dire au codage)</p>	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	Oral collectif	
0	1	1	1	0	0	0	0																																																													
1	1	1	1	1	1	0	0																																																													
1	1	1	1	0	1	0	1																																																													
0	1	1	1	1	0	0	0																																																													
1	0	1	1	0	1	1	1																																																													
0	1	1	1	1	0	1	1																																																													
1	1	0	1	1	0	1	1																																																													
0	0	0	1	1	1	1	0																																																													

		<p>« Trouver l'erreur. La corriger, puis décoder le mot corrigé. Quel était le mot avant la correction ? »</p>		
5' à 10'	Recherche	Le professeur ira vers les élèves en difficultés avec l'activité.	Travail individuel	Cahier de brouillon ou cahier de l'élève
5'	Bilan	<p>« Le mot corrigé est le mot LOUCHES et le mot avant correction était le mot COUCHES. Ce sont deux mots qui diffèrent d'un seul segment (1 seule erreur sur le code) mais qui n'ont pas du tout le même sens.</p> <p>Nous avons effectué le même travail que l'ordinateur. Nous avons trouvé l'erreur, nous l'avons corrigée et nous avons pu obtenir le bon mot. »</p>	Oral collectif	