

Une image de l'espace !

Informations générales

- ★ Niveau scolaire : Troisième cycle du primaire, Secondaire 1 à 5
- ★ Nombre d'élèves par groupe : Activité individuelle
- ★ Durée de l'activité : Une période de 60 minutes
- ★ Lieu : Salle de classe
- ★ Type d'activité : Découverte guidée par l'enseignant(e), simulation
- ★ Mots clés : Images — photographie — exploration spatiale
- ★ Compétences développées : Interpréter des données, recourir à la logique, utiliser des nombres, mettre en ordre/en séquence

Résumé

Dans cette activité, les élèves décodent des données binaires imaginaires envoyées sur Terre par un vaisseau spatial.

Questionnement

Les sondes spatiales ne peuvent pas renvoyer sur la Terre de pellicule photographique qui serait développée et dont on tirerait des photos. Elles ne reviennent pas non plus sur Terre une fois leur mission complétée pour qu'on y récupère des photographies numériques. Comment les sondes qui explorent le système solaire font-elles pour nous renvoyer des images ?

Conceptions fréquentes

Vos élèves peuvent penser que les images des planètes prises par des sondes spatiales ou des télescopes orbitaux sont des reproductions graphiques (des illustrations) de l'aspect des planètes plutôt que de vraies images. D'autres peuvent croire que les photos sont prises sur de la pellicule

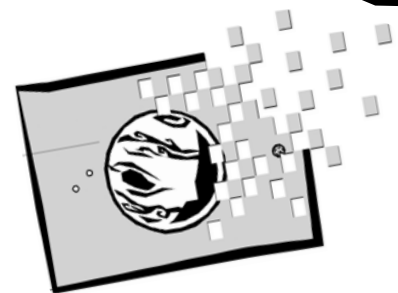
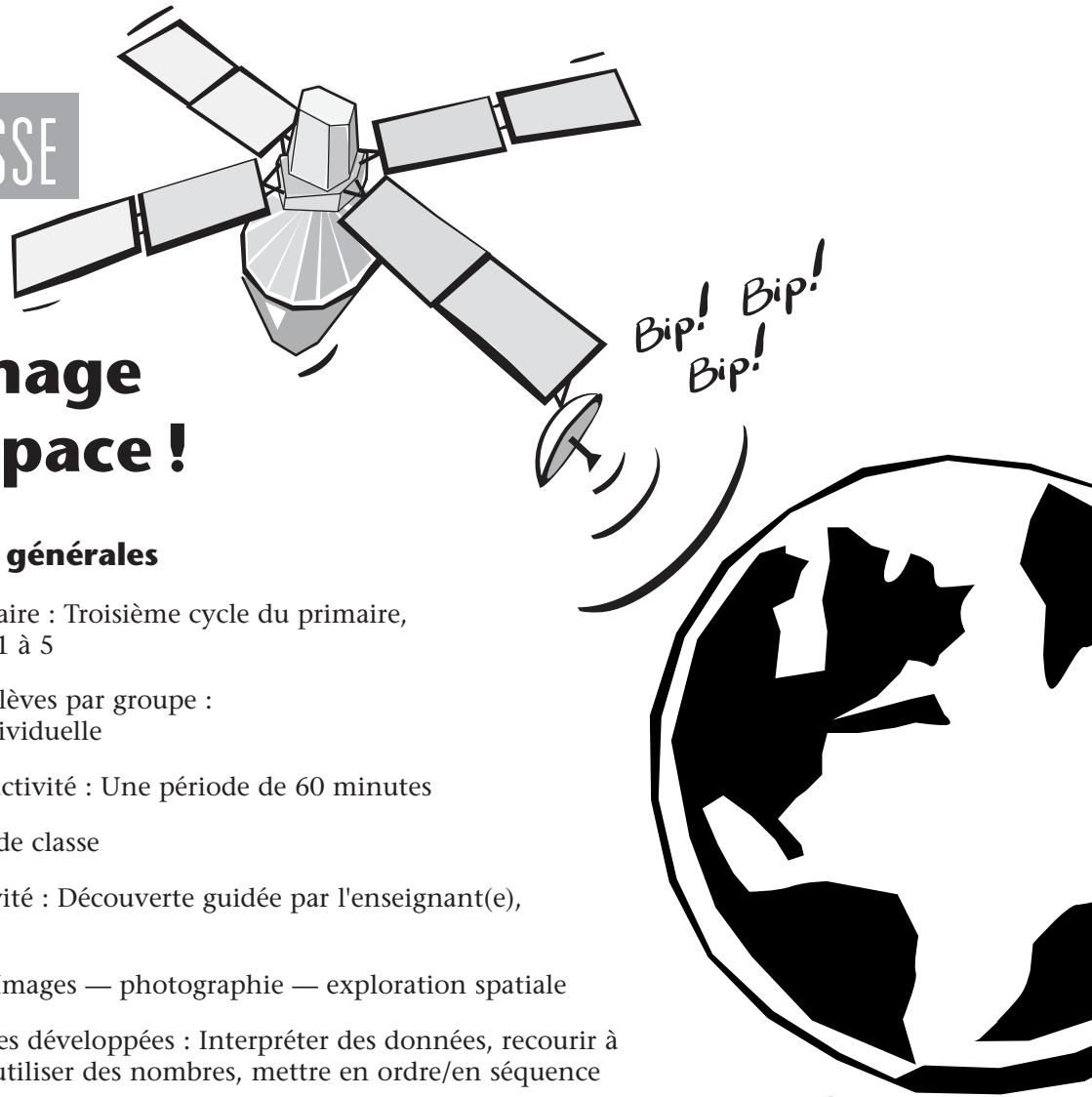


photo qui est ensuite renvoyée vers la Terre pour être développée. Ceux et celles qui connaissent déjà les possibilités de la photographie numérique peuvent se demander comment les images numériques peuvent nous parvenir sur Terre autrement que sur un support matériel quelconque (carte flash ou autre) renvoyé depuis la sonde.



Concepts de base

Les données à partir desquelles on reconstruit les images des planètes sont envoyées sur Terre par ondes radio sous forme binaire. Il s'agit d'une série de 0 et de 1 arrangés en séquence de façon à communiquer les informations nécessaires pour reconstruire l'image afin qu'on puisse la voir.

Les images envoyées sur Terre à partir de vaisseaux spatiaux diffèrent sous certains aspects de celles qui exigent de la pellicule photo traitée chimiquement en laboratoire. Ces images sont par contre très semblables à celles réalisées couramment de nos jours à l'aide de caméras numériques ou de caméscopes. Pour créer l'image d'un objet aperçu dans l'espace, la caméra montée à bord du vaisseau fixe l'objet et capte l'image sur un dispositif à transfert de charge (*Charge-Coupled Device*, ou CCD) similaire à ceux que l'on trouve dans les appareils photos numériques. L'image est ensuite stockée dans l'ordinateur de bord sous forme d'une longue série de nombres. Sur commande, ces nombres sont transmis à la Terre par ondes radio. Des ordinateurs sur Terre convertissent ensuite les données en images en les rassemblant en rangées et en colonnes. La position de chaque élément d'information devient un petit carré appelé « pixel », abréviation de l'américain *picture element*. Chaque pixel peut avoir une seule valeur située par exemple entre 0 et 255 (soit un total de 256 valeurs) pour représenter sa brillance relative dans l'image. Les caméras utilisées à bord des sondes spatiales ne distinguent pas les couleurs. Les photos en couleurs sont obtenues en utilisant divers filtres (par exemple, un vert, un rouge et un bleu) pour prendre des photos avec la caméra. Après avoir reçu la transmission avec les informations en couleurs encodées, les scientifiques peuvent combiner les images des différents filtres pour produire une image en couleurs composite.

Dans cette activité, vos élèves simuleront le processus d'imagerie numérique en reproduisant sur la grille les données de transmission de la feuille de données. Chaque carré sur la grille représente un pixel. Dans cette image, un pixel peut avoir seulement deux valeurs (blanc ou noir). En remplissant au crayon les carrés qui correspondent aux coordonnées des données de transmission (pour lesquelles la caméra a détecté de la lumière), vos élèves créeront une « image » noir et blanc à partir des données. Cette image est « inversée », c'est-à-dire que les zones foncées représentent ce qui paraîtrait brillant et vice-versa. L'image représentée sur la fiche de l'élève est une planète entourée d'un anneau. La portion de l'anneau qui est directement devant la planète ne peut être distinguée sur l'image parce qu'il n'y a qu'une seule valeur pour chaque pixel (noir) pouvant indiquer la présence de lumière; les diverses intensités de brillance apparente ne peuvent donc être présentées dans cette image simulée.

Objectifs de l'activité

À la fin de cette activité, les élèves seront en mesure de :

- Expliquer comment les sondes spatiales transmettent des images vers la Terre
- Reconstruire une image à partir d'une séquence de chiffres

Déroulement de l'activité

Préparation

Faites suffisamment de copies de la fiche de l'élève, une pour chaque élève.

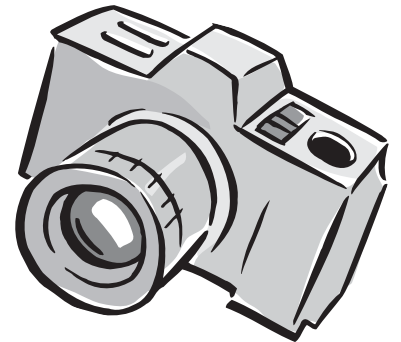
Matériel nécessaire

Pour chaque élève :

- Fiche de l'élève intitulée « Une image de l'espace » (en annexe)
- Crayon

Pour l'enseignant(e) :

- Corrigé de l'enseignant (en annexe)



Réalisation

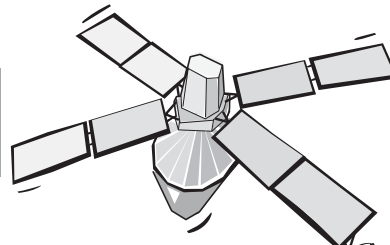
- ❶ Commencez l'activité en posant aux élèves des questions sur la photographie : demandez-leur comment, d'après eux, fonctionne un appareil-photo. (Les élèves du primaire n'en auront qu'une vague idée, voire aucune.) Demandez-leur ce qu'on fait de la pellicule d'un appareil-photo et de décrire ce dont on a besoin pour tirer des photos à partir de la pellicule. Posez-leur les mêmes questions à propos des photos numériques. Les réponses à ces questions serviront de point de départ pour demander aux élèves comment nous obtenons des images transmises par des vaisseaux spatiaux qui ne reviendront jamais sur Terre. Acceptez toutes les réponses.
- ❷ Demandez aux élèves d'imaginer qu'ils sont devant un ordinateur qui reçoit des données. Leur vaisseau spatial a pris des images d'une planète lointaine et a transmis ses observations à la Terre. La tâche de l'élève est de traduire les informations numériques sous forme visuelle, à l'aide du matériel fourni.

- ③ Distribuez aux élèves la fiche de l'élève. Poursuivez en leur lisant les consignes. Laissez-leur suffisamment de temps pour compléter le travail.
- ④ Terminez en demandant aux élèves de comparer entre eux les illustrations qu'ils ont obtenues. Expliquez en détail les informations données dans la section « Concepts de base » et donnez aux élèves la possibilité de regarder dans Internet des images planétaires qui ont été renvoyées sur Terre. (Toutes les images de planètes prises par des sondes spatiales ont été transmises de la façon démontrée dans cette activité.)

Clôture

Élargissez le scénario de sorte que les élèves jouent d'abord le rôle de la caméra d'une sonde qui enregistre une image de leur choix sur la grille et transposent ensuite leur image sur un tableau de transmission. Lorsqu'ils ont terminé, les élèves peuvent échanger leurs tableaux de transmission et recréer les images des autres.

Adapté de : Images from Space, par Linder Winter.



Bip! Bip!
Bip!

Une image de l'espace !

Nom : _____

Classe : _____ Date : _____



Tu es devant un ordinateur basé sur Terre. Un vaisseau spatial a pris une image d'un objet spatial et tu viens tout juste de recevoir ses observations. L'image a été enregistrée en noir et blanc. Ta tâche consiste à transformer les données en une image en la dessinant sur la grille ci-jointe.

Prenons la rangée « D ». Tu dois noircir seulement les carrés numérotés donnés pour cette rangée, soient les carrés 2, 6 et 19 à 24. Les autres carrés restent blancs. « 19 à 24 » dans une rangée signifie que tu dois obscurcir les carrés 19 à 24 inclusivement.

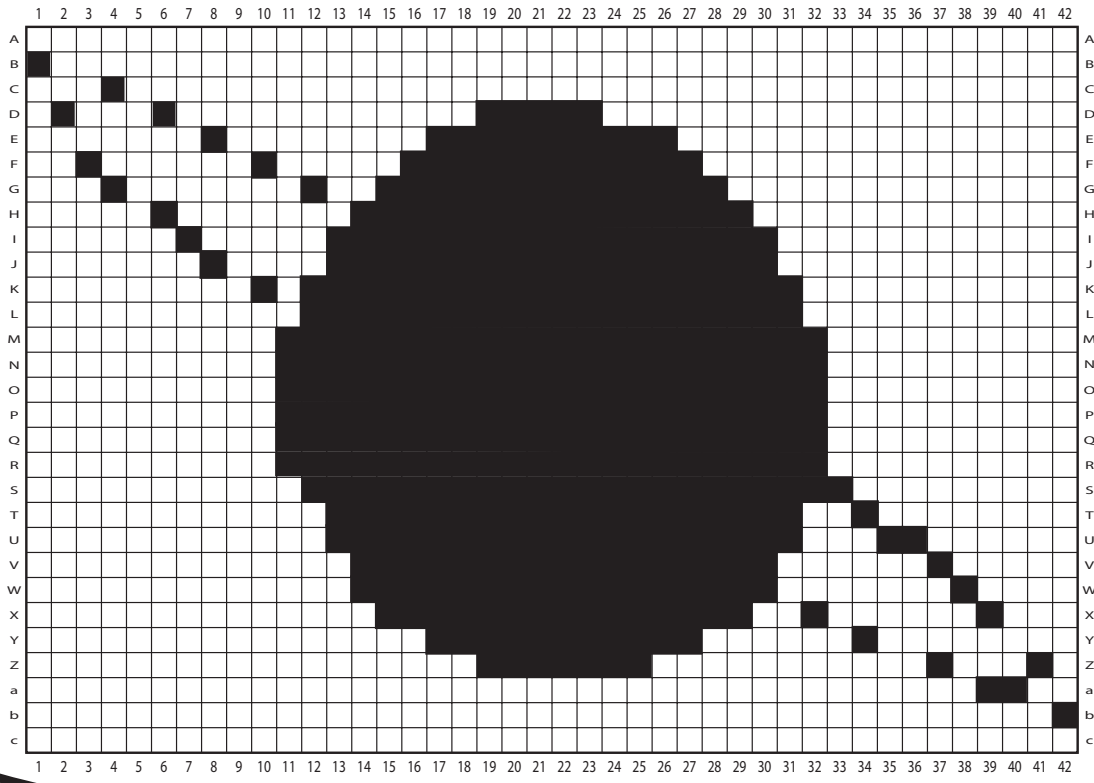
Coche les carrés de la colonne « Complétée » de chacune des rangées ci-dessous au fur et à mesure que tu les termines.

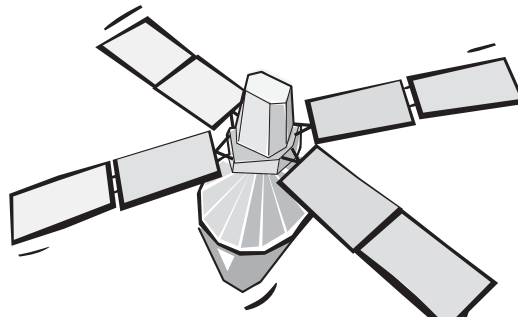
Feuille de transmission des données

Rangée	À noircir	Complétée	Rangée	À noircir	Complétée
A	Aucun	<input type="checkbox"/>	O	11 à 32	<input type="checkbox"/>
B	1	<input type="checkbox"/>	P	11 à 32	<input type="checkbox"/>
C	4	<input type="checkbox"/>	Q	11 à 32	<input type="checkbox"/>
D	2, 6, 19 à 24	<input type="checkbox"/>	R	11 à 32	<input type="checkbox"/>
E	8, 17 à 26	<input type="checkbox"/>	S	12 à 33	<input type="checkbox"/>
F	3, 10, 16 à 27	<input type="checkbox"/>	T	13 à 31, 34	<input type="checkbox"/>
G	4, 12, 15 à 28	<input type="checkbox"/>	U	13 à 31, 35, 36	<input type="checkbox"/>
H	6, 14 à 29	<input type="checkbox"/>	V	14 à 30, 37	<input type="checkbox"/>
I	7, 13 à 30	<input type="checkbox"/>	W	14 à 30, 38	<input type="checkbox"/>
J	8, 13 à 30	<input type="checkbox"/>	X	15 à 29, 32, 39	<input type="checkbox"/>
K	10, 12 à 31	<input type="checkbox"/>	Y	17 à 27, 34	<input type="checkbox"/>
L	12 à 31	<input type="checkbox"/>	Z	19 à 25, 37, 41	<input type="checkbox"/>
M	11 à 32	<input type="checkbox"/>	a	39, 40	<input type="checkbox"/>
N	11 à 32	<input type="checkbox"/>	b	42	<input type="checkbox"/>
			c	Aucun	<input type="checkbox"/>

Feuille de décodage de la transmission

Une image de l'espace | © 2003 Planétarium de Montréal — 2008.08.28





Bip! Bip!
Bip!

Une image de l'espace !

Nom : _____

Classe : _____ Date : _____



Tu es devant un ordinateur basé sur Terre. Un vaisseau spatial a pris une image d'un objet spatial et tu viens tout juste de recevoir ses observations. L'image a été enregistrée en noir et blanc. Ta tâche consiste à transformer les données en une image en la dessinant sur la grille ci-jointe.

Prenons la rangée « D ». Tu dois noircir seulement les carrés numérotés donnés pour cette rangée, soient les carrés 2, 6 et 19 à 24. Les autres carrés restent blancs. « 19 à 24 » dans une rangée signifie que tu dois obscurcir les carrés 19 à 24 inclusivement.

Coche les carrés de la colonne « Complétée » de chacune des rangées ci-dessous au fur et à mesure que tu les termines.

Feuille de transmission des données

Rangée	À noircir	Complétée	Rangée	À noircir	Complétée
A	Aucun	<input type="checkbox"/>	O	11 à 32	<input type="checkbox"/>
B	1	<input type="checkbox"/>	P	11 à 32	<input type="checkbox"/>
C	4	<input type="checkbox"/>	Q	11 à 32	<input type="checkbox"/>
D	2, 6, 19 à 24	<input type="checkbox"/>	R	11 à 32	<input type="checkbox"/>
E	8, 17 à 26	<input type="checkbox"/>	S	12 à 33	<input type="checkbox"/>
F	3, 10, 16 à 27	<input type="checkbox"/>	T	13 à 31, 34	<input type="checkbox"/>
G	4, 12, 15 à 28	<input type="checkbox"/>	U	13 à 31, 35, 36	<input type="checkbox"/>
H	6, 14 à 29	<input type="checkbox"/>	V	14 à 30, 37	<input type="checkbox"/>
I	7, 13 à 30	<input type="checkbox"/>	W	14 à 30, 38	<input type="checkbox"/>
J	8, 13 à 30	<input type="checkbox"/>	X	15 à 29, 32, 39	<input type="checkbox"/>
K	10, 12 à 31	<input type="checkbox"/>	Y	17 à 27, 34	<input type="checkbox"/>
L	12 à 31	<input type="checkbox"/>	Z	19 à 25, 37, 41	<input type="checkbox"/>
M	11 à 32	<input type="checkbox"/>	a	39, 40	<input type="checkbox"/>
N	11 à 32	<input type="checkbox"/>	b	42	<input type="checkbox"/>
			c	Aucun	<input type="checkbox"/>

