



Merci d'avoir choisi la Boîte à science!

Depuis 25 ans, la Boîte à science investit toutes ses ressources dans des projets, des concours, des défis, des expérimentations et des animations interactives dans le but d'éveiller, prioritairement chez les jeunes, l'intérêt pour la science et la technologie.

Menée par ses valeurs d'excellence, d'enthousiasme et d'innovation, elle fait naître chez les enfants et les adultes des *sentiments de compétence* par des activités qui favorisent l'expérience sociale, le jeu, l'interaction, l'apprentissage et les émotions.

Organisme à but non lucratif et entièrement dédié à la collectivité de Québec et de Chaudière-Appalaches, la Boîte à science tient à vous remercier de la confiance que vous lui portez. À très bientôt!

Activités complémentaires à la visite de la Boîte à science

Vous avez un nouveau message

Lors de la visite en classe de l'éducateur scientifique, vos élèves exploreront l'histoire des communications à Québec et découvriront les principes scientifiques qui se cachent derrière les innovations de chaque époque.

Des signaux de fumée des Amérindiens à l'Internet par fibres optiques, en passant par les bateaux à vapeur, ils fabriqueront même un télégraphe électrique!

En guise de complément à l'animation de la Boîte à science, vous êtes invité à réaliser une activité préparatoire pour éveiller vos élèves à la thématique, ainsi qu'une activité de réinvestissement pour approfondir les apprentissages.

SAVOIRS ABORDÉS

- les codes de communication
- l'électromagnétisme
- la propagation de la lumière

DANS CE DOCUMENT...

- Activité préparatoire : Les *sémaquoi*?
- Activité de réinvestissement : À des millions de kilomètres...



Activité préparatoire

Les sémaphoi?

Type d'activité : exploration d'un code pour communiquer

Pour communiquer à distance, il faut parfois traduire le langage en un code plus simple. Par exemple, avant l'invention de la radio, les navires utilisaient des fanions portant des formes géométriques de différentes couleurs. Ces fanions étaient hissés le long et entre les mâts et servaient à envoyer des messages. Pour compléter ce système, les sémaphores, des marins spécialement formés, envoyaient des signaux de bras à l'aide de deux drapeaux qu'ils plaçaient différemment selon la lettre de l'alphabet. Dans les aéroports, des opérateurs utilisent encore un système semblable pour aider les gros avions à manoeuvrer au sol. Découvrons ce moyen de communication!

• Durée

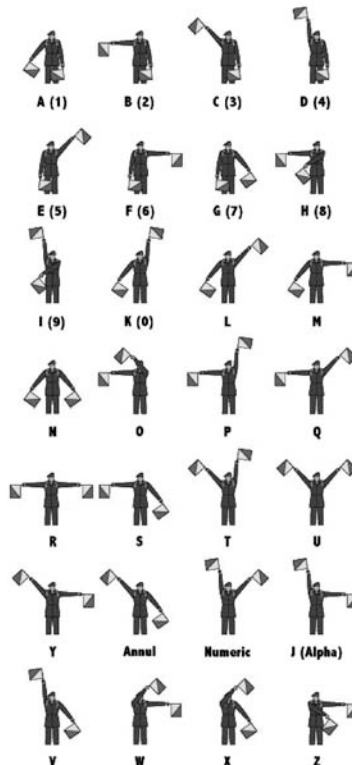
50 minutes

• Matériel

- Deux petits drapeaux colorés
- Un grand manteau sombre

Déroulement

- Interrogez vos élèves. Connaissent-ils des codes pour communiquer? Il y a le langage des signes, le code Morse, les signaux de fumée des Amérindiens, etc.
- Introduisez les sémaphores. En manipulant deux drapeaux selon un code établi, les sémaphores arrivaient à communiquer d'un bateau à l'autre, ou d'un bateau à la terre par simple contact visuel.
- Vu de face, un sémaphore peut placer chacun de ses drapeaux dans huit positions différentes, ce qui fait un total de 64 combinaisons possibles. Amplement suffisant pour faire tout l'alphabet, les chiffres et les signes de ponctuation.
- Le tableau ci-dessous, tiré du site Internet de la Marine canadienne (adresse plus bas), présente l'alphabet en sémaphore.
- Distribuez une copie de ce code à chaque élève et donnez-leur dix minutes pour se choisir chacun un mot de cinq lettres et l'apprendre en sémaphore.
- Tour à tour, les élèves viennent à l'avant, enfilent le grand manteau de sémaphore (histoire de faciliter la vie à ceux et celles dont le corps se transforme et qui n'ont pas envie de lever les bras à la vue de tous.), prennent les drapeaux et font deviner leur mot au groupe. Laissez-leur le droit à des notes sur un papier pour faire leur présentation. On y va une lettre à la fois et on attend que le groupe ait trouvé la bonne lettre avant de passer à la suivante. Attention à la gauche et la droite!



En conclusion

Recueillez les commentaires des élèves. Est-il facile ou difficile de transmettre l'information sous forme codée? Serait-ce plus facile avec de la pratique? Quels sont les avantages d'un tel système? (Le message est complètement silencieux et ne peut être capté par un ennemi éloigné.) Et les inconvénients? (ne peut pas se voir de trop loin, ni durant la nuit, un obstacle qui passe peut interrompre une partie du message.) Expliquez que des codes existent depuis longtemps pour communiquer et que des gens se sont spécialisés pour devenir des messagers efficaces. Mentionnez aux élèves qu'ils recevront bientôt la visite d'un éducateur de la Boîte à science avec qui ils pourront découvrir d'autres moyens de communication qui ont été importants pour la Ville de Québec.

Pour aller plus loin

Un système de codes sonores pourrait se faire avec des gazous. Un code peut être inventé en jouant sur la durée des signaux, la tonalité, l'intensité du son, etc.



Activité de réinvestissement

À des millions de kilomètres...

Type d'activité : mise en situation et mise en forme (!)

À notre époque, la communication sur Terre est quasi instantanée, quelle que soit la distance qui sépare les interlocuteurs. Mais qu'en est-il pour communiquer sur d'autres planètes très éloignées de la nôtre? À l'été 2003, la NASA a envoyé deux petits véhicules robotisés vers la planète Mars : *Spirit* et *Opportunity*. Ils s'y sont posés six mois plus tard. Depuis ce temps, les ingénieurs de la NASA commandent les robots et leur font explorer le sol de la « planète rouge ».

Mais envoyer une commande à ces robots nécessite beaucoup de temps. C'est que les ondes radios, même si elles voyagent à la vitesse de la lumière, ont une très grande distance à parcourir. Les ondes radios se propagent à environ 300 000 km par seconde. C'est très rapide, mais comme les deux planètes sont très éloignées, l'information prend entre 3 min 20 sec et 22 minutes 20 sec. Pourquoi une telle variation? Les planètes se déplacent et elles sont parfois proches, parfois éloignées.

Créons un système solaire partiel pour comprendre.

Durée approximative

30 minutes
à l'extérieur

Matériel

- Une corde de 15 mètres
- Un chronomètre



Déroulement

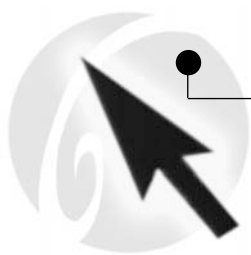
- Cette première étape peut être faite avec les élèves ou préparée à l'avance pour épargner du temps. Dans la cour d'école, attachez une corde à un point fixe dont les environs sont libres d'obstacle (un poteau de basketball par exemple) qui représente le Soleil. Déroulez 10 mètres de corde. Placez-vous à cette distance et déplacez-vous autour du poteau en gardant la corde tendue. Cette trajectoire circulaire sera l'orbite de la Terre. Marquez cette orbite au sol à l'aide de cailloux à chaque mètre ou en traçant une ligne dans le gravier ou dans la neige... Répétez avec 15 mètres de corde pour obtenir l'orbite de Mars.
- Placez un élève sur l'orbite de la Terre et un autre sur l'orbite de Mars. À votre signal, les deux « planètes » se mettent à tourner sur leur orbite respective en marchant à une vitesse similaire. Évidemment, la Terre, qui a une orbite moins grande à parcourir mettra moins de temps à en faire le tour. Rappelez aux jeunes qu'un tour de Terre correspond à une année (365 jours). Pendant une année terrestre, Mars n'a le temps de faire que la moitié de son orbite (687 jours).
- À certains moments, arrêtez le cours des planètes. Les deux marcheurs doivent s'arrêter où ils sont. À ce moment, on envoie un signal radio de la Terre vers Mars. Un élève est choisi pour personnifier le message radio. Il se place avec la Terre. À votre signal, il part à courir « à la vitesse de la lumière » et se rend en ligne droite vers la planète Mars. Chronométrez son temps.
- Remplacez les « acteurs » par des nouveaux et reprenez la rotation des planètes où elle était rendue.
- Refaites des arrêts à différents moments et répétez l'envoi d'un message (peut aussi se faire dans le sens Mars-Terre, car les robots envoient aussi les résultats de leurs observations à la NASA). Chronométrez le temps à chaque fois.
- Faites réaliser aux élèves que le message nécessite des temps différents pour se rendre d'une planète à l'autre selon le moment de l'année.

En conclusion

Lorsque les ingénieurs de la NASA envoient une commande aux robots, ils doivent donc attendre jusqu'à 22 minutes que leur message se rende, quelques minutes pour que l'action s'accomplisse et un autre 22 minutes pour que des images leur parviennent et leur montrent si la manoeuvre a bien fonctionné. Il faut être patient pour télécommander ces machines. Surtout pour les manoeuvres délicates qui nécessitent de nombreuses petites opérations...

Pour aller plus loin

Le positionnement des deux planètes détermine les dates de lancement. Lorsqu'une sonde ou un robot doit être envoyé vers Mars, on peut le faire à tous les deux ans, moment où la planète est plus proche de nous. C'est ce qu'on appelle une fenêtre de lancement : un moment propice qui dure quelques semaines pendant lesquelles il vaut la peine d'envoyer quelque chose vers Mars puisque les besoins en carburant sont alors minimaux. Refaites le jeu en remplaçant les messagers radio par des satellites qui doivent se rendre sur Mars. Laissez les élèves choisir à quel moment ils enverraient la fusée.



Sites Internet

- **Les fanions, le sémaphore et le code morse dans la section jeunesse du site de la Marine canadienne :**
www.navy.forces.gc.ca/cms_youth/youth_sc_f.asp
- **La fibre optique démystifiée :**
www.fibre-optique.org
- **L'histoire du bateau à vapeur au Canada :**
www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&Params=F1ARTF0007679