



Messages électriques : Hier et aujourd'hui



Présenté par TryEngineering - www.tryengineering.org
Cliquez ici pour donner votre avis sur cette leçon.

Objet de la leçon

Cette leçon a pour objet d'explorer les systèmes de messagerie électrique, des signaux lumineux utilisant le code Morse international à la messagerie textuelle. Les élèves construisent un télégraphe simple à l'aide d'une pile, de fils électriques, d'un interrupteur et d'une ampoule et explorent l'impact des communications sur la société.

Sommaire de la leçon

L'activité « Messages électriques : Hier et aujourd'hui » explore les communications électroniques, le système de code Morse et les progrès réalisés jusqu'à la messagerie textuelle. Les élèves construisent un circuit simple, s'envoient des messages et explorent l'impact des communications électriques sur la société.

Niveaux d'âge

8-14 ans.

Objectifs

- ✦ Etudier les communications électriques.
- ✦ Etudier le système de code Morse.
- ✦ Etudier les branchements électriques, les interrupteurs et les circuits simples.
- ✦ Apprendre le travail d'équipe et la résolution des problèmes.
- ✦ Etudier l'histoire de la communication et son impact sur les événements mondiaux.

Résultats escomptés à la fin de la leçon

Au terme de cette activité, les élèves devraient acquérir une compréhension des sujets suivants :

- ✦ les communications électriques
- ✦ les applications sonores et visuelles du code Morse international
- ✦ les branchements électriques, les interrupteurs simples
- ✦ le travail d'équipe

Activités de la leçon

Les élèves apprennent à envoyer des messages en Morse par le biais d'interrupteurs électriques simples qu'ils construisent avec des piles, des fils électriques et une ampoule. Ils explorent l'impact des communications électriques sur la société et donc, la valeur que les ingénieurs apportent à notre monde.

Ressources/Matériaux

- ✦ Documents de ressource aux enseignants (en pièces jointes)
- ✦ Fiche de ressource aux élèves (en pièce jointe)
- ✦ Feuille de travail des élèves (en pièce jointe)

Alignement sur les structures des programmes scolaires

Voir la fiche ci-jointe décrivant l'alignement des programmes scolaires.

Liens Internet

- ✦ TryEngineering (www.tryengineering.org)
- ✦ Titanic : The Radio Operators (en anglais) (www.euronet.nl/users/keesree/radio.htm)
- ✦ Traducteur de code Morse (en anglais) (<http://morsecode.scphillips.com/translator.html>)
- ✦ Cable & Wireless - A History (en anglais) (www.cwhistory.com)
- ✦ SMS and the PDU format (en anglais) (www.dreamfabric.com/sms)
- ✦ Privateline.com : Cellular Telephone Basics (en anglais) (www.privateline.com/Cellbasics/Cellbasics.html)
- ✦ McREL Compendium of Standards and Benchmarks (en anglais) (www.mcrel.org/standards-benchmarks) Une compilation des normes en matière de contenu des programmes scolaires de la maternelle au secondaire, en formats recherche et navigation.
- ✦ *National Science Education Standards* (en anglais) (www.nsta.org/standards)

Lecture recommandée (en anglais)

- ✦ « Getting the Message : A History of Communications », de Laszlo Solymar (ISBN: 0198503334)
- ✦ « Morse Code », de Karen Price Hossell (ISBN: 1588104869)
- ✦ « Messengers, Morse Code and Modems: The Science of Communication », de Janice Parker (ISBN: 0739801384)

Activités d'écriture facultatives

- ✦ Rédiger une dissertation ou un paragraphe explorant l'ingénierie liée au fonctionnement de la radio satellite. Quelles inventions antérieures ont dû être réalisées pour pouvoir développer cette nouvelle technologie ? Pourquoi les véhicules équipés de la radio satellite perdent le signal lorsqu'ils entrent dans un garage ou un tunnel ?

Messages électriques : Hier et aujourd'hui



Pour les enseignants :

Alignement sur les structures des programmes scolaires

Remarque : Tous les plans de leçons de cette série sont alignés sur les normes nationales pour l'enseignement des sciences (*National Science Education Standards*), établies par le Conseil national de recherche des Etats-Unis (National Research Council) et approuvées par l'Association nationale des enseignants des sciences des Etats-Unis (National Science Teachers Association), et si applicable, sur les normes internationales d'enseignement de la technologie pour l'alphabétisation technologique (International Technology Education Association's Standards for Technological Literacy) ou sur les principes et normes en matière de mathématiques scolaires établis par le Conseil national américain des enseignants en mathématiques (National Council of Teachers of Mathematics' Principals and Standards for School Mathematics).

◆ Normes nationales pour l'enseignement des sciences de la maternelle au primaire (4 à 9 ans)

NORME DE CONTENU B : Sciences physiques

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ La lumière, la chaleur, l'électricité et le magnétisme

NORME DE CONTENU F : La science d'un point de vue personnel et social

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ La science et la technologie dans la société

NORME DE CONTENU G : Histoire et nature de la science

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ L'histoire de la science

◆ Normes nationales pour l'enseignement des sciences de la CM2 à la quatrième (10 à 14 ans)

NORME DE CONTENU B : Sciences physiques

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ Le transfert d'énergie

NORME DE CONTENU E : Science et technologie

Au terme des activités effectuées de la CM2 à la quatrième, tous les élèves devraient acquérir

- ✦ Des aptitudes de conception technologique
- ✦ Une compréhension de la science et de la technologie

NORME DE CONTENU F : La science d'un point de vue personnel et social

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ La science et la technologie dans la société

NORME DE CONTENU G : Histoire et nature de la science

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ L'histoire de la science

◆ Normes nationales pour l'enseignement des sciences de la troisième à la terminale (14 à 18 ans)

NORME DE CONTENU B : Sciences physiques

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ Les interactions entre l'énergie et la matière

NORME DE CONTENU E : Science et technologie

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir

- ✦ Des aptitudes de conception technologique
- ✦ Une compréhension de la science et de la technologie

NORME DE CONTENU F : La science d'un point de vue personnel et social

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ La science et la technologie dans les enjeux locaux, nationaux et mondiaux

NORME DE CONTENU G : Histoire et nature de la science

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ Les perspectives historiques

Messages électriques : Hier et aujourd'hui



Pour les enseignants :

Alignement sur les structures des programmes scolaires (suite)

◆ Normes pour l'alphabétisation technologique- Tous âges

La nature de la technologie

- ✦ Norme 1 : Les élèves acquerront une compréhension des caractéristiques et de la portée de la technologie.
- ✦ Norme 3 : Les élèves acquerront une compréhension des relations entre les technologies et des liens entre la technologie et d'autres champs d'étude.

Technologie et société

- ✦ Norme 4 : Les élèves acquerront une compréhension des effets culturels, sociaux, économiques et politiques de la technologie.
- ✦ Norme 6 : Les élèves acquerront une compréhension du rôle de la société dans le développement et l'utilisation de la technologie.
- ✦ Norme 7 : Les élèves acquerront une compréhension de l'influence de la technologie sur l'histoire.

Aptitudes pour un monde technologique

- ✦ Norme 13 : Les élèves acquerront des aptitudes d'évaluation de l'impact des produits et systèmes.

Le monde, objet de conception

- ✦ Norme 17 : Les élèves acquerront une compréhension et des aptitudes de sélection et d'utilisation des technologies d'information et de communication.

Messages électriques : Hier et aujourd'hui



Pour les enseignants : Ressources aux enseignants

◆ But de la leçon

Explorer les notions de communication électrique, l'impact du code Morse sur la société et l'utilisation de circuits simples.

◆ Objectifs de la leçon

- ✦ Les élèves étudient les communications électriques.
- ✦ Les élèves étudient le système de code Morse.
- ✦ Les élèves étudient les branchements électriques, les interrupteurs et les circuits simples.
- ✦ Les élèves apprennent le travail d'équipe et la résolution des problèmes.
- ✦ Les élèves étudient l'histoire de la communication et son impact sur les événements mondiaux.

◆ Matériaux

- Fiches de ressource aux élèves
- Feuilles de travail des élèves
- Un jeu de matériaux par équipe d'élèves :
 - Fil électrique
 - Support de pile et pile de format D
 - Prise électrique et ampoule d'1,5 volt
 - Grande feuille de carton
- Fourniture facultative : Kit de code Morse, disponible sur le site www.basicsciencesupplies.com (n° d'article : 320402, prix : \$8.49).

◆ Marche à suivre

1. Montrez aux élèves la fiche de référence à leur disposition. Ce document peut être lu en classe ou donné à lire à la maison la veille.
2. Distribuez les matériaux aux étudiants et demandez-leur de construire un circuit opérationnel avec la pile, les fils et l'ampoule.
3. Ensuite, demandez aux élèves d'ajouter un interrupteur qui permette d'allumer et d'éteindre l'ampoule.
4. Passez en revue le code Morse international et demandez à un groupe d'élèves de composer un message « secret » qu'ils enverront en Morse à un autre groupe.
5. Demandez au groupe de s'entraîner plusieurs fois à envoyer le message codé lumineux pour s'assurer qu'il soit clair et lisible.
6. Placez une feuille de carton entre les équipes pour que les élèves ne voient pas le message, sauf au moment de déchiffrer le code lumineux.
7. Demandez à chaque équipe de déchiffrer le message de leur équipe partenaire.
8. Chaque groupe d'élèves présente son expérience et un exposé montrant comment, si la messagerie textuelle avait existé en 1940, quel aurait été, selon eux, son impact sur la seconde guerre mondiale.

◆ Temps nécessaire

Une ou deux sessions de 45 minutes.

Messages électriques : Hier et aujourd'hui



Ressource aux élèves : Histoire des communications électroniques

◆ Ce qu'a fait M. Morse

En 1835, Samuel F. B. Morse, alors professeur d'arts et de design à l'Université de New York, prouva que des signaux pouvaient être transmis par fil électrique. Il se servit d'impulsions électriques pour dévier un électro-aimant, lequel déplaçait un marqueur pour produire des codes écrits sur une bande de papier. Le code Morse était né. L'année suivante, le mécanisme était modifié pour estamper le papier avec des points et des traits. Il donna une démonstration publique en 1838, mais, signe de l'apathie du public, il fallut attendre cinq ans pour que le Congrès américain attribue la somme de 30 000 dollars pour la construction d'une ligne télégraphique expérimentale entre Washington et Baltimore, soit une distance de 64 km. Six ans plus tard, les membres du Congrès assistaient à l'envoi et la réception de messages sur une partie de la ligne télégraphique.

◆ Les nouvelles se propagent

Aujourd'hui, avec la messagerie instantanée, on a du mal à imaginer que 150 ans en arrière, il fallait parfois des mois avant que les résultats d'une élection présidentielle ne se propagent. Mais l'invention de Morse a permis de révéler le potentiel de la communication électronique si répandue de nos jours. Le 24 mai 1844, la convention nationale démocratique des Etats-Unis se tint à Baltimore, dans l'état du Maryland. Bien que Van Buren paraissait le choix probable, son opposant, James K. Polk, remporta la nomination. Cette nouvelle fut immédiatement télégraphiée à Washington, mais les sceptiques refusaient de le croire. Il fallut la confirmation par ceux qui arrivaient par le train de Baltimore pour que beaucoup soient enfin convaincus de la valeur du télégraphe. Aujourd'hui, les communications électroniques ont gagné la confiance du public et sont même tenues comme acquises ! Mais...saviez-vous que, jusqu'en 1999, le code Morse international, frappé sur un manipulateur, demeurait le standard international pour les communications maritimes longue distance ?



◆ Messagerie textuelle ou SMS

La messagerie textuelle ou le SMS (service de messages courts) consiste à envoyer du texte entre des téléphones cellulaires ou entre un ordinateur ou autre terminal mobile de poche et un téléphone cellulaire. Pourquoi « courts » ? A l'heure actuelle, la messagerie textuelle est limitée à 160 lettres, chiffres ou symboles de l'alphabet latin. Et pour d'autres alphabets comme le chinois, la limite est de 70 caractères. Voici comment ça marche : votre téléphone cellulaire envoie et reçoit en continu des messages de connectivité provenant de tours téléphoniques. Ceci confirme la « cellule » dans laquelle vous vous situez physiquement, une cellule mesurant généralement près de 26 km². Le même système par lequel vous recevez vos appels sert à transmettre des messages textuels, à la différence que les informations sont envoyées/reçues en mode texte ou en mode PDU (unité de données de protocole). Ça vous dit quelque chose ? Samuel Morse approuverait sans doute ! Vous pouvez en savoir plus en lisant le document PDF de Bell Laboratories/Lucent intitulé « Physics and the communications industry » à l'adresse www.bell-labs.com/history/physicscomm/Physics_Com_wFig.pdf.



Messages électriques : Hier et aujourd'hui



Ressource aux élèves : Règles du code Morse international

◆ Code Morse international

Ce que l'on appelle aujourd'hui le code Morse est en fait quelque peu différent de ce que Samuel Morse inventa à l'origine. En 1848, quelques changements aux séquences de code et aux onze lettres furent introduits en Allemagne et sont aujourd'hui reconnus comme le standard mondial appelé « Morse international ». Le code a légèrement changé au fil du temps. Par exemple, le symbole « @ » a été ajouté en 2004, combinant le A et le C en un seul caractère.

◆ Reconnaissance des symboles

En utilisant des impulsions électriques pour envoyer des messages en code Morse, les informations peuvent être envoyées de manière relativement confidentielle. Le code est envoyé électriquement au moyen de sons ou de flash lumineux. Dans cette leçon, nous allons utiliser un dispositif constitué d'une ampoule et d'un interrupteur pour faire une démonstration du système de code Morse. L'utilisation de lumières pour envoyer des messages en Morse remonte à 1867. Avec l'avènement des lumières électriques dans les années 1890, les « flash lumineux » devinrent un outil de signalisation efficace. Cette photo de la marine américaine montre un timonier tenant un projecteur Morse.



Lettre	Code	Lettre	Code	Lettre	Code	Chiffre	Code	Symboles	Code
A	·-·	N	-·	ä	·-·-	0	-----	Point [.]	·-·-·-
B	-···	O	---	à	·-·-·	1	·-·-·	Virgule [,]	--·-·-
C	-·-·	P	·-·-	ê	-·-·	2	·-·-·	Point d'interrogation [?]	·-·-·-
D	-·-·	Q	-·-·	ch	----	3	·-·-·	Apostrophe [']	·-·-·-
E	·	R	·-·	ö	·-·-·	4	·-·-·	Point d'exclamation [!]	-·-·-·
F	·-·-	S	···	è	·-·-·	5	·-·-·	Barre oblique [/]	-·-·-
G	-·-	T	-	é	·-·-	6	-·-·-	Esperluète [&]	·-·-·
H	···-	U	·-·	ê	-·-·	7	-·-·-	Deux-points [:]	-·-·-
I	··	V	·-·-	h	-·-·-	8	-·-·-	Point-virgule [;]	-·-·-
J	·-·-	W	·-·-	î	·-·-·	9	-·-·-	Trait d'union [-]	-·-·-
K	-·-	X	-·-·	ñ	-·-·-			Arrobe [@]	·-·-·-
L	·-·-	Y	-·-·	ö	·-·-			Trait de soulignement [_]	·-·-·-
M	--	Z	-·-·	ü	·-·-				

Messages électriques : Hier et aujourd'hui



Ressource aux élèves : Le patrimoine de John George Phillips

◆ Héro du Titanic

La catastrophe du Titanic est bien connue : près de 1 500 passagers périrent après la collision du paquebot avec un iceberg en 1912. Pour beaucoup, la faute revient au concepteur du navire qui n'avait pas prévu suffisamment de canots de sauvetage pour sauver tous les passagers embarqués pour le voyage inaugural. Mais pour certains, c'est l'occasion de se rappeler la mémoire de John George Phillips, qui se servit de la nouvelle technologie du télégraphe, basée sur le code de Samuel Morse, pour envoyer des appels de détresse continus. Sa rapidité à taper en morse lui valut le surnom de « Jack » ou « Sparks » Phillips. Grâce à sa ténacité, de nombreux passagers autrement condamnés à périr dans les eaux glacées de l'Atlantique purent être sauvés.

En 1998, le président de l'association américaine de la radio déclarait devant le sous-comité parlementaire sur les relations employeur-employé :

« Dès l'instant où John Phillips a envoyé un SOS en Morse depuis le S/S Titanic, les radiotélégraphistes ont apporté aux marins du monde entier le réseau de communication de sécurité dont ils avaient besoin. Le naufrage du Titanic en 1912 a mis en évidence de façon immuable l'importance des radiotélégraphistes et officiers de transmission sur un navire pendant les décennies qui suivirent. John G. Phillips, le courageux et dévoué chef radiotélégraphiste du Titanic, refusa d'abandonner son poste à la radio sans fil alors que le paquebot coulait. Grâce à ses actes d'héroïsme, plus de 700 vies furent sauvées des eaux glacées de l'Atlantique Nord cette nuit-là.

Même si depuis le Titanic, la technologie de réception et de transmission de la télégraphie a fait des progrès considérables, le rôle du radiotélégraphiste de bord est resté inchangé : celui de maintenir, de réparer et d'utiliser le réseau de communications sans fil internavires afin de répondre promptement aux urgences en mer. Les « SOS » lancés en Morse ont littéralement sauvé la vie de dizaines de milliers de membres d'équipage et de passagers dont le sauvetage en mer a été rendu possible par ce réseau de sécurité et par les radiotélégraphistes qui en ont la charge sur les navires. Quand un accident survenait en mer, l'officier des transmissions était toujours considéré comme la meilleure chance de survie pour les marins et les passagers.

La nécessité de la présence d'un spécialiste affecté aux communications fut donc reconnue par la loi sur les navires (« Ship Act ») de 1919 qui exige la présence de personnel radio qualifié sur les navires de passagers en haute mer pour assurer la veille et le fonctionnement radio. Des traités internationaux signés après la catastrophe du Titanic ont établi le rôle des radiotélégraphistes à bord des navires de charge et instauré un organisme américain chargé de surveiller les ondes radio et de dispenser les licences de radiotélégraphiste, et qui deviendrait plus tard la FCC (Federal Communications Commission). »



Messages électriques : Hier et aujourd'hui

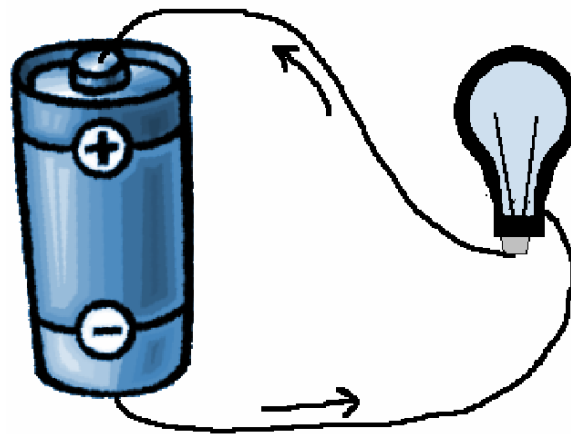


Ressource aux élèves :
Qu'est-ce qu'un circuit simple ?

◆ Circuit simple

Un circuit simple est constitué des trois éléments minimum requis pour réaliser un circuit électrique opérationnel : une source d'électricité (pile), un chemin ou conducteur par lequel s'écoule le courant électrique (fil) et une résistance électrique (ampoule), c'est-à-dire tout dispositif ayant besoin d'électricité pour fonctionner. L'illustration ci-dessous montre un circuit simple constitué d'une pile, de deux fils électriques et d'une ampoule. L'électricité circule en un flux continu depuis la borne haute tension (+) de la pile à travers l'ampoule (qui s'allume) et vers la borne négative (-) de la pile.

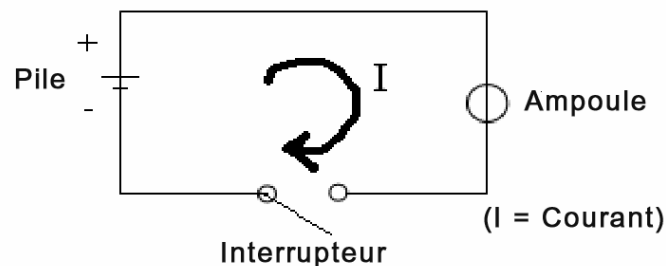
Circuit simple



◆ Schéma de principe d'un circuit simple

Voici un schéma de principe du circuit simple montrant les symboles électroniques de la pile, de l'interrupteur et de l'ampoule.

Schéma de principe d'un circuit simple



Messages électriques : Hier et aujourd'hui



Ressource aux élèves : Simulation d'un interrupteur

◆ Simulation d'un interrupteur en débranchant un fil

Vous pouvez simuler un interrupteur rudimentaire en débranchant l'un des fils et en le mettant alternativement en contact et hors contact avec le culot métallique de l'ampoule. Pourquoi la lumière s'éteint-elle lorsque le fil n'est plus en contact ? Lorsque le fil est débranché, il faudrait que les électrons circulent dans l'air pour fermer le circuit, ce qui nécessiterait bien plus d'énergie qu'il n'en existe dans la mesure où presque tous les électrons qui circulent dans l'air sont étroitement liés aux atomes. Ceci est vrai pour tous les autres matériaux dits « isolants ». L'interrupteur improvisé en débranchant et en rebranchant le fil électrique agit exactement de la même manière que les interrupteurs manufacturés, sauf que ces derniers sont plus fiables. Ils ne font que déconnecter et reconnecter les fils lorsque vous actionnez le levier, faites tourner, faites glisser ou appuyez sur le bouton.

Simulation d'un interrupteur simple en retirant le fil

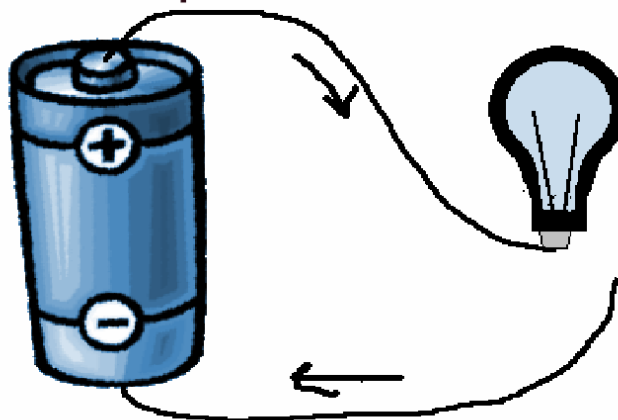
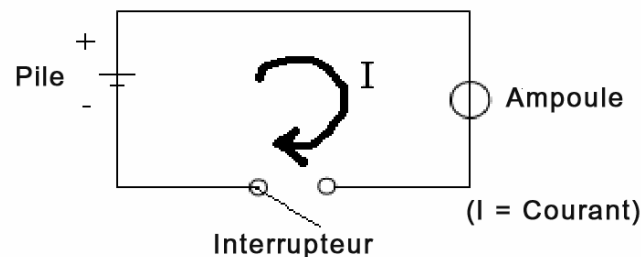


Schéma de principe d'un circuit simple



Messages électriques : Hier et aujourd'hui



Feuille de travail des élèves : Démonstration du code Morse international au moyen d'un interrupteur simple

◆ Le saviez-vous ?

En code Morse international, « Messages électriques : Hier et aujourd'hui » s'écrit :

.-... .-... -.-. / -- -.-. ---... / -- / .- .-... / -. --- .--

◆ A vous de construire !

Étape 1 :

1. Concevez sur une feuille de papier un circuit opérationnel constitué d'une pile et d'une ampoule.
2. Construisez un circuit opérationnel avec une pile, des fils électriques et une ampoule.
3. Ensuite, ajoutez un interrupteur qui permette d'allumer et d'éteindre l'ampoule.

Étape 2 :

1. Composez un message « secret » que vous enverrez à un autre groupe d'élèves.
2. Entraînez-vous à « envoyer » le message en code Morse international jusqu'à ce que vous soyez certain que l'autre équipe comprenne votre message. (Astuce : appuyez sur l'interrupteur pendant un bref instant pour afficher un point (-) et maintenez-le appuyé plus longtemps pour afficher un trait ()).
3. <http://www.privateline.com/Cellbasics/Cellbasics.html>

Activité facultative 1 :

Concevez votre propre code pour envoyer des messages. Utilisez la lumière, le son ou tout ce qui vous passe par la tête !

Activité facultative 2 :

Demandez à un troisième groupe d'élèves d'essayer d'intercepter le message transmis précédemment à l'étape 2.

Questions :

1. Quel était le message de l'autre équipe ?
2. Avez-vous eu des difficultés à comprendre le message de l'autre équipe ? Si oui, lesquelles ?
3. Quel était le message de votre équipe ?
4. Votre message a-t-il été compris par l'autre équipe ? Si non, quel était le problème ?
5. Si votre équipe avait dû envoyer un message critique pour la sécurité de la planète, que se serait-il passé ?