



## INTRODUCTION

Comment les données sont transmises d'un ordinateur à l'autre, de mon téléphone portable à un autre ? Comment mon email arrive dans la boîte aux lettres de mon destinataire ? Les informations ou données numériques ne peuvent pas circuler sous forme de 0 et de 1 directement. Pour transmettre des informations d'un ordinateur à un autre, il faut les coder sous la forme d'un signal possédant deux états. Il s'agit souvent de la variation d'une grandeur physique connue (exemple : la présence / absence de lumière). Afin que les élèves puissent appréhender ces notions, cette activité leur propose de décoder des messages (des séries de 0 et de 1) transmis sous forme de sons.

## UN MÉTIER DU NUMÉRIQUE

### Administrateur/trice réseaux...

L'enseignant-e introduit l'activité en annonçant que la classe va travailler sur la transmission des données. Il/elle invite les élèves à découvrir la "vidéo métier" de l'administrateur réseaux... (sur le site : [www.clesdunumerique.com](http://www.clesdunumerique.com)) et leur demande de réfléchir à la question posée : " Comment les données sont transmises d'un ordinateur à un autre ? "

Outre la découverte d'un métier du numérique pouvant susciter la curiosité et l'intérêt des élèves, cette introduction peut leur permettre de formuler collectivement des débuts de réponses, qui seront affinées au cours de l'activité.



*Bonjour, je suis administrateur réseaux. La circulation de l'information est très importante au sein d'une organisation et c'est moi qui mets tout en place pour assurer les échanges de données en interne ou avec l'extérieur. Je veille à ce que tous les équipements informatiques reliés entre eux pour échanger des informations (c'est à dire en réseau) fonctionnent bien. J'installe le nouveau matériel informatique et aide les utilisateurs quand des difficultés surviennent. D'ailleurs à votre avis, comment les données sont transmises d'un ordinateur à un autre ?*

## COMPÉTENCES – LIENS AVEC LE PROGRAMME

### Mathématiques

- Dénombrer, ordonner, étendre les règles de la numération au domaine des grands nombres
- Calculer avec les nombres entiers
- Résoudre des problèmes mettant en jeu les opérations arithmétiques

### Education musicale

- Expérimenter avec la voix et les outils numériques les paramètres de la musique

### Langues vivantes

- Comprendre des textes courts et simples



## MATÉRIEL

Les fichiers mp3 des chansons à télécharger à l'adresse suivante :

<http://clesdunumerique.com/wp-content/uploads/2015/11/transmission-des-donnees-mp3.zip>

## DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ

# *Transmettre des données par le son*

### Introduction

Toutes les données numériques sont stockées et transmises sous la forme d'une série de 0 et de 1. Chaque 0 ou 1 représente un bit sur l'ordinateur (« bit » est la contraction de « binary digit » en anglais, ce qui signifie chiffre binaire).

Lorsque qu'on envoie des données via les lignes téléphoniques, les séries de 0 et de 1 sont convertis sous forme de sons par un modem. Un bip aigu est utilisé pour le 1 et un bip grave pour le 0. Cette activité utilise un codage audio semblable à celui utilisé par un modem.

Les élèves écoutent des messages sonores sous forme de chansons, qu'ils vont devoir décoder pour lire les messages transmis. (**Attention ces messages sont en anglais !**). A partir des chansons, les élèves tentent de décoder les séries de 0 et de 1 regroupés par 5, ce qui représente des nombres allant de 0 à 31. Grâce à ces séries de 5 bits on peut utiliser le code alphabétique pour décoder les messages contenus dans les chansons. (A=1, B=2, C=3....).

### Déroulé possible

- Invitez les élèves à réfléchir à la façon dont les ordinateurs pourraient envoyer des 0 et des 1 sur une ligne téléphonique. Les élèves sont guidés pour conclure que nous avons besoin de les convertir en sons, et peut être qu'ils sont susceptibles de trouver l'utilisation de sons graves et aigus.
- Ensuite, en s'appuyant sur l'activité précédente (les données, les matières premières) les élèves réfléchissent sur la façon de coder l'alphabet avec 5 bits (1 = A, 2 = B, etc.) comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

|        |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 00000  | 00001 | 00010 | 00011 | 00100 | 00101 | 00110 | 00111 | 01000 | ... |
| 0      | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | ... |
| Espace | A     | B     | C     | D     | E     | F     | G     | H     | ... |



- Maintenant lire les fichiers musicaux (E01.mp3 à E06.mp3), et demander aux élèves de les décoder. Pour faciliter la tâche des élèves, on peut mettre sur pause à chaque série de 5 bits et proposer plusieurs écoutes.

Par exemple, le fichier E03.mp3 donne :

```
01000 00101 01100 01100 01111 00000 10111 01111 10010 01100 00100
8      5      12     12     15     _     23     15     18     12     4
```

Le message est : " H E L L O W O R L D " .

Voici les messages contenus dans les autres chansons :

E01.mp3 => JAZZY  
E02.mp3 => GOOD WORK  
E03.mp3 => HELLO WORLD  
E04.mp3 => GREEN EGGS  
E05.mp3 => HELLO FROM NZ

### Prolongements possibles

- Les élèves peuvent écrire et enregistrer leur propre chanson, ce qui peut permettre de faire appel à d'autres disciplines comme l'éducation musicale.
- Enquêter sur la notion de stéganographie (l'art de la dissimulation ou le fait de cacher un message dans un fichier qui semble être utilisé à d'autres fins). Plus d'infos sur : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Steganographie>.

© Computer Science Unplugged ([www.csunplugged.org](http://www.csunplugged.org))

### POUR ALLER PLUS LOIN

Beaucoup d'élèves, par exemple, savent envoyer un courrier électronique, mais ils ne cherchent pas nécessairement à savoir comment un tel courrier arrive dans la boîte aux lettres de son destinataire.

L'apprentissage de l'utilisation d'un logiciel de courrier électronique est pourtant une occasion de les amener à se poser cette question et à y chercher une réponse. Cette question peut être introduite de manière attirante, comme une énigme. Les élèves peuvent y chercher une réponse collectivement. On peut la replacer dans son cadre historique : le problème de la transmission de message est ancien ; il se posait déjà, par exemple, dans l'empire de Gengis Khan qui s'étendait de l'Asie Mineure à la mer de Chine.



Cette question permet d'introduire la notion de réseau – les ordinateurs sont reliés entre eux par des câbles électriques ou par radio – et de routage – un message doit trouver son chemin dans le labyrinthe que constituent ces milliards d'ordinateurs reliés entre eux. Pour comprendre comment ça marche, voici une animation pédagogique sur le mail simple et très visuelle.

**Le cheminement d'un e-mail**, animation pédagogique multimédia de la Cyber-Base de la Cité des sciences et de l'industrie pour découvrir :

- comment envoyer un e-mail ?
- ce qu'est une adresse électronique ?
- comment un e-mail est acheminé ?
- comment réceptionner un e-mail ?

[http://carrefour-numerique.cite-sciences.fr/ressources/flash/animations/cyberbase01/cheminement\\_home.swf](http://carrefour-numerique.cite-sciences.fr/ressources/flash/animations/cyberbase01/cheminement_home.swf)