

Séquence de classe

Les mille tours d'Edison

B. Le télégraphe – activités 1 et 2

Cycle 3

Introduction

Thématiques traitées	Signal, télécommunications, objet technique, histoire des sciences et des techniques, codage, morse, langage binaire
Résumé et objectifs	Lors de cette séquence, les élèves font le tour des différentes manières de communiquer à distance. Puis ils encodent et décodent des informations en langage binaire et en langage morse. Ils sont amenés à construire plusieurs objets techniques, dont un télégraphe simplifié, et à découvrir l'importance de cet objet technique dans la carrière de Thomas Edison.
Disciplines engagées	Sciences et technologie
Durée	5 h 20 environ

Prise en main de la séquence

Avant de démarrer cette séquence, il peut être intéressant de travailler sur la séquence « Le sorcier de Menlo Park », qui permet de travailler sur les stéréotypes sur les scientifiques.

Tout au long de la séquence, il s'agit de faire travailler aux élèves la compétence « Confronter les résultats obtenus avec le savoir établi ». L'enseignant affiche au tableau un exemplaire de la carte ci-contre au format A4 (voir fiche 1 en fin de document) et met l'accent sur cette compétence de manière explicite auprès de la classe.



Une évaluation formative est proposée dans le document rassemblant les activités 3 et 4. Les résultats de l'évaluation permettront, d'une part, aux élèves de faire une courte pause dans leur apprentissage pour réfléchir à la compétence travaillée et, d'autre part, à l'enseignant de mieux se rendre compte de la proportion d'élèves de la classe ayant manifesté une maîtrise de la compétence à un niveau :

- observé (les élèves sont capables de mobiliser la compétence pendant l'activité) ;
- explicité (les élèves sont capables de verbaliser quelles actions menées en classe correspondent à la mobilisation de la compétence) ;
- transféré (les élèves sont capables de se souvenir ou d'imaginer d'autres situations dans lesquelles la compétence a été mobilisée par le passé ou pourrait l'être).

Les résultats de la classe peuvent être remontés par l'enseignant (s'il le souhaite) à l'équipe *La main à la pâte*, afin que les contributeurs des activités puissent continuer à les améliorer. La marche à suivre pour la remontée des résultats est consultable sur la page internet de cette ressource.

Activité 1 : Transmettre une information, oui, mais comment ?

Résumé	
Disciplines	Sciences et technologie
Déroulé et modalités	Le professeur demande aux élèves de réfléchir à des solutions techniques permettant de transmettre une information à distance. Les élèves mettent à l'épreuve leurs idées.
Durée	1 h10 environ, qui peut être répartie sur deux séances
Matériel	Pour l'ensemble de la classe : <ul style="list-style-type: none">• quelques lampes de poche ;• des ampoules, des fils électriques, des piles ;• des interrupteurs (optionnel) ;• des pots de yaourt ;• de la ficelle et des élastiques longs et solides ;• des paires de ciseaux ;• des petites planches de bois ou des règles ;• des baguettes chinoises ;• des cuillères ;• des passoirs ;• des rouleaux de papier toilette ;• des pistolets à colle ou du ruban adhésif.
Message à emporter	
Pour communiquer des informations, les êtres vivants et les objets techniques émettent et reçoivent des signaux. Il y a différents types de signaux : sonore, lumineux, radio, électrique... L'émetteur et le récepteur du signal doivent définir un langage commun.	

En amont/préparation

Cette activité peut être menée de différentes manières :

- Il est possible de ne faire tâtonner la classe que sur une seule proposition d'élève. Si plus de moyens de communication sont testés en parallèle, il est important d'avoir préparé l'ensemble du matériel listé dans le tableau ci-dessus. Dans le cas contraire, les élèves seraient vite bloqués dans leurs expérimentations.
- Le professeur ne doit pas hésiter à écarter certaines propositions d'élèves (avions en papier, sarbacane...) pour éviter qu'ils ne se dissipent. Il est tout à fait possible pour l'enseignant de choisir pour chaque groupe le moyen de communication le plus pertinent pour cette phase de tâtonnement, en explicitant bien les raisons objectives de ce choix.
- Il est possible de mettre en œuvre la phase 3 de cette activité lors d'une seconde séance pour se laisser le temps de trier les propositions des élèves et de préparer tout le matériel nécessaire.
- Le télégraphe est travaillé de façon détaillée lors de l'activité 4 de la séquence.

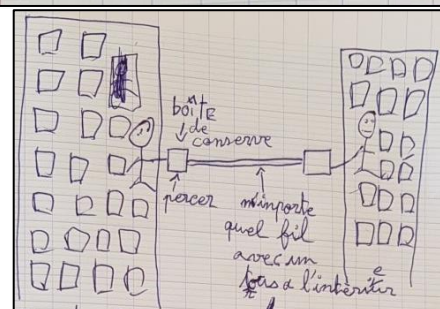
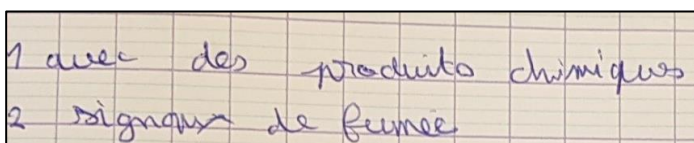
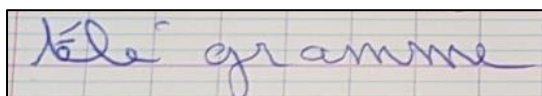
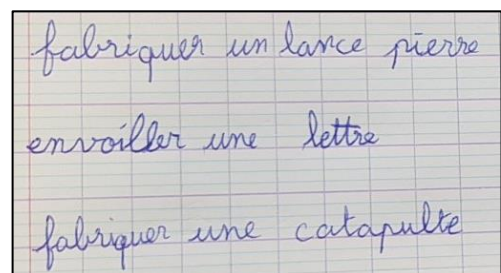
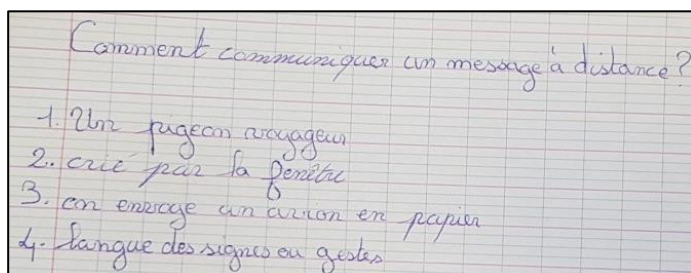
Déroulé possible

Phase 1 : Collecte des idées initiales sur les moyens de communication à distance (10 min)

L'enseignant pose à la classe la question suivante : « Comment communiquer un message à distance sans utiliser Internet ou un téléphone portable ? » Il est également possible de proposer aux élèves cette formulation : « Comment communiquer avec un camarade qui se trouve dans l'immeuble en face du nôtre sans utiliser Internet ou un téléphone portable ? »

Pendant 5 minutes, les élèves notent individuellement, à l'aide de mots, de phrases complètes ou de dessins, schémas, croquis, ce qui leur vient comme idées pour répondre à la question. Ils rédigent leurs idées dans leur cahier de sciences.

Le « maître du temps » (un élève de la classe) prévient le professeur quand le temps imparti est terminé. Puis l'enseignant demande aux élèves de mettre en commun leurs idées au sein d'un groupe de trois à quatre. Il leur annonce que ce temps de travail durera 5 minutes. Les élèves présentent à leur équipe, chacun leur tour, en chuchotant, ce qu'ils ont trouvé.



Quelques idées d'élèves de CM1/CM2 - classe de Charlotte Marin (enseignante à Paris).

Les élèves proposent d'envoyer le message à l'aide d'objets techniques (un avion en papier, un lance-pierre, une catapulte, une arbalète, une sarbacane, une bouteille à la mer, un système de transmission de mouvement utilisant une poulie...).

Ils proposent également d'utiliser des signaux de fumée, de faire de grands gestes. L'utilisation des signaux sonores est aussi proposée, du plus simple (« crier très fort », « utiliser un mégaphone ») au plus technique (« fabriquer un "yaourtophone" »).

Certains élèves proposent des objets techniques utilisant des ondes radio (« une radio », « des talkies-walkies »).

L'utilisation de lampes torches pour créer des ombres chinoises est également proposée.

Enfin, certains proposent d'utiliser le morse (voir éclairage scientifique) ou un télégramme (parfois en imitant le « tuc-tuc » de l'appareil, faute de trouver les bons mots pour décrire l'objet ou le code).

Note pédagogique

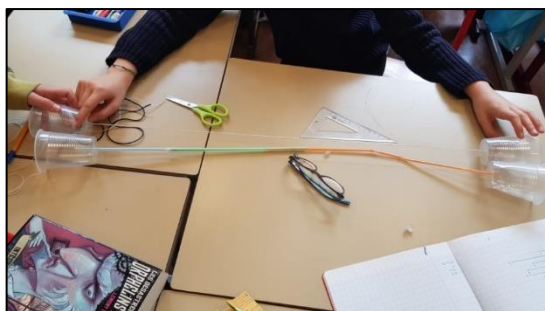
- Pour les groupes d'élèves qui en ont besoin, le professeur peut faire appel aux films et aux dessins animés qu'ils regardent, et dans lesquels il y a souvent des dispositifs de communication à distance. Par exemple, il est possible d'afficher des illustrations extraites de Lucky Luke.

Phase 2 : Mise en commun des idées (10 min)

Le professeur demande à chaque rapporteur de présenter les moyens de communiquer à distance trouvés par son groupe. L'enseignant note les différentes idées au tableau.

Phase 3 : Expérimentations sur des dispositifs de communication à distance (25 min)

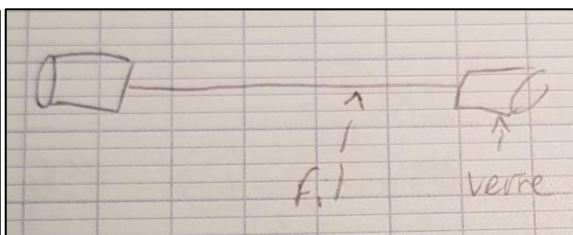
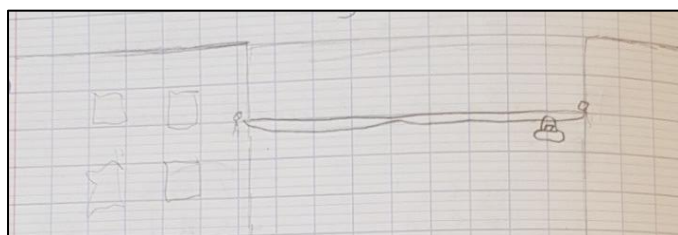
Les élèves expérimentent leurs idées. Le professeur passe voir les groupes, leur demande de lui expliquer ce qu'ils pensent faire, pourquoi, puis donne le matériel. Lors des expérimentations, les élèves se rendent rapidement compte de la nécessité de se mettre d'accord sur un langage commun. En effet, si l'émetteur du message et le récepteur ne se sont pas mis d'accord sur la signification du signal envoyé, la communication est impossible. Par exemple, ils peuvent choisir le code suivant : « quand j'allume deux fois la lampe, cela veut dire que je suis en train de faire mes devoirs ». Ou encore celui-ci : « quand je mets les deux bras en l'air, je te dis que je peux aller au parc avec toi demain ».



*À gauche, des élèves de CM1/CM2 essayant d'optimiser leur « yaourtophone » - classe de Charlotte Marin.
À droite, des élèves de CM2 testant les ombres chinoises - classe de Yassamin Behzadi (enseignante à Paris).*

Note pédagogique

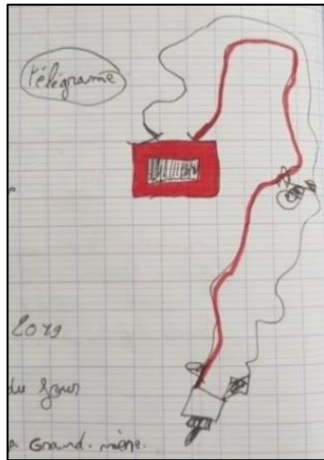
- Certains élèves pensent que le système de poulie qui permet de mettre en mouvement un petit panier contenant le message et le « yaourtophone » fonctionnent sur les mêmes principes physiques. Il est important de prendre le temps de clarifier ce point avec eux.



À gauche, un système de poulie. À droite, le « yaourtophone ».

Note de sécurité

- Si les élèves s'intéressent au télégraphe électrique, il faut être vigilant lors de leur tâtonnement expérimental afin d'éviter un court-circuit de la pile.



Dans cette proposition, l'élève a mis la pile, l'ampoule et l'interrupteur en dérivation.

Quand l'interrupteur est ouvert, il n'y a pas de problème de sécurité.

Quand l'interrupteur est fermé, la pile est en court-circuit, ce qui présente un danger pour le matériel et pour les élèves.

Phase 4 : Mise en commun des expérimentations (10 min)

Une mise en commun rapide est proposée par l'enseignant. Les équipes se réunissent et chaque rapporteur explique ce que son groupe a mis en œuvre pendant le temps d'expérimentation, en expliquant ce qui a fonctionné et ce qui n'a pas fonctionné. À la fin de son exposé, le rapporteur donne la parole aux élèves qui auraient des questions ou des commentaires. Le professeur prend, si possible, des notes sur ce qui est dit, car il sera nécessaire d'y revenir lors de la conclusion.

Conclusion (15 min)

L'enseignant revient sur ce qui a été présenté lors de la mise en commun. À la suite d'un échange avec la classe, il propose une trace écrite qui peut être, par exemple : « Pour communiquer des informations, les êtres vivants et les objets techniques émettent et reçoivent des signaux. Il y a différents types de signaux : sonore, lumineux, radio, électrique... L'émetteur et le récepteur du signal doivent définir un langage commun. »

Activité 2 : Histoire des télécommunications

Résumé	
Disciplines	Sciences et technologie
Déroulé et modalités	Les élèves confrontent leurs hypothèses sur les manières de communiquer à distance à l'histoire et à la géographie des télécommunications.
Durée	1 h
Matériel	<p>Pour l'ensemble de la classe :</p> <ul style="list-style-type: none">• un exemplaire au format A4 de la carte compétence (fiche 1) ;• un exemplaire de la fiche 3 (optionnel). <p>Pour chaque groupe d'élèves :</p> <ul style="list-style-type: none">• une enveloppe contenant le jeu de cartes (voir paragraphe « En amont/préparation ») ;• un exemplaire des fiches 4 et 5.
Message à emporter	
<p>Les inventions qui ont permis d'améliorer la communication à distance entre les êtres humains sont très récentes. Elles ont été principalement développées en Europe et aux États-Unis. Thomas Edison n'a pas inventé le télégraphe mais, comme de nombreux inventeurs de l'époque, il a apporté des modifications pour le rendre encore plus performant. C'est le premier objet technique sur lequel il s'est formé et a travaillé.</p>	

En amont/préparation

Cette activité s'inspire des règles du jeu *Timeline* : fr.asmodee.com/fr/games/timeline/. Les cartes ont été réalisées à l'aide du logiciel gratuit Magic Set Editor : magicseteditor.sourceforge.net/.

Elle demande une préparation mais les supports ainsi produits – surtout s'ils sont plastifiés – pourront être réutilisés l'année suivante.

- Imprimer un exemplaire de la fiche 2 (page A recto verso, page B recto verso, page C recto verso et page D en trois exemplaires) par groupe d'élèves.
- Coller ensemble la page A recto et la page A verso s'il n'est pas possible d'imprimer en recto verso avec le matériel disponible au sein de l'établissement. Faire de même pour les pages B et C.
- Découper les cartes.
- Découper les formes dessinées sur la page D.
- Sur le verso des cartes (où la date de l'invention est mentionnée), coller, à l'aide de deux pastilles adhésives, l'une des formes de la page D.
- Glisser chaque jeu de cartes dans une enveloppe.
- Imprimer un exemplaire de la fiche 3 et un exemplaire au format A3 de la fiche 5 pour chaque groupe d'élèves.

Prolongements expérimentaux possibles de cette activité :

- Il est possible de faire travailler les élèves sur l'utilisation de réactions chimiques pour graver ou imprimer sur papier. Il faut avoir en tête que ce prolongement correspond à une nouvelle séquence de plusieurs séances, puisqu'il exige de travailler des notions de chimie.
- Il est possible de faire travailler les élèves sur le sens du courant électrique (en recréant l'expérience d'Ørsted sur l'effet d'un courant électrique sur un aimant ou en utilisant des diodes). Ces expériences semblent toutefois plutôt appartenir au champ de compétences d'élèves de cycle 4.

Déroulé possible

Phase 1 : Introduction de la compétence travaillée (5 min)

L'enseignant demande à la classe de lui rappeler ce qui a été mis en œuvre lors de l'activité précédente. Il introduit la carte compétence « Confronter les résultats obtenus au savoir établi ».

Phase 2 : Histoire des télécommunications (20 min)

L'enseignant explique aux élèves qu'ils vont jouer à un jeu de cartes qui retrace l'histoire des télécommunications. Il présente rapidement les règles du jeu :

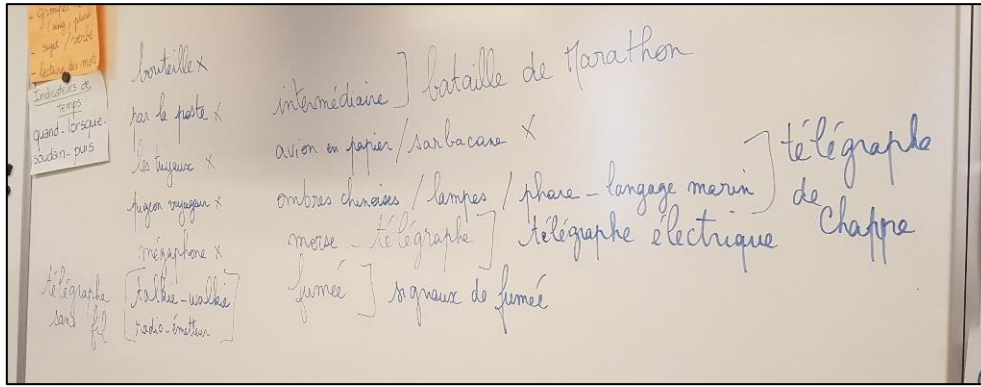
- Les élèves sortent les cartes de l'enveloppe.
- Ils tirent une carte du jeu et la positionnent sur la table.
- Ils tirent une deuxième carte : s'ils pensent que l'invention décrite est plus ancienne que celle décrite sur la première carte, ils doivent positionner cette carte à gauche de la première. S'ils pensent que l'invention décrite est plus récente que celle décrite sur la première carte, ils doivent la positionner à sa droite.
- Ils peuvent alors retirer le bout de papier positionné sur le verso de la carte, sur lequel la date de l'invention est visible.
- S'ils se sont trompés, ils repositionnent les cartes dans l'ordre chronologique.

Ils tirent une troisième carte qu'ils peuvent positionner à gauche, à droite ou au milieu des deux premières cartes, puis répètent cette opération avec toutes les cartes disponibles.



Des élèves de CM2 et leur enseignante jouant au jeu de cartes - classe de Yassamin Behzadi.

Si les élèves en ont besoin, l'enseignant distribue la fiche 2 qui complète la description de certaines inventions. Les élèves prennent connaissance des informations complémentaires. Au bout de 15 minutes, le professeur revient sur les idées recueillies lors de l'activité 1. Il demande aux élèves de faire correspondre leurs idées avec celles du jeu de cartes.



Correspondance idées de la classe/jeu de cartes - classe de CM2 de Yassamin Behzadi.

Par exemple, les élèves peuvent proposer ces associations : l'utilisation d'un intermédiaire/carte sur la bataille de Marathon ou encore l'utilisation d'ombres chinoises/télégraphe de Chappe (puisque'il s'agit dans les deux cas d'utiliser un signal lumineux).

Le professeur peut expliciter que les talkies-walkies et la radio correspondent à la carte sur la télégraphie sans fil, si les élèves ne voient pas d'eux-mêmes le lien entre ces objets techniques. Un échange avec la classe permet à l'enseignant de conclure que les inventions dédiées à la communication à distance sont très récentes.

Notes pédagogiques

- Pour éviter d'avoir un jeu composé de trop nombreuses cartes, il n'a pas été possible d'être exhaustif en présentant tous les objets techniques relatifs aux télécommunications. C'est pourquoi les 12 cartes proposées mettent en avant soit un code (cartes « Polybe », « Braille » et « Morse »), soit différents types de télégraphes (cartes « Chappe », « Cooke et Wheatstone », « téléphone », « phonographe » et « Marconi »), mais également des moyens de communication rudimentaires qui sont souvent mentionnés par les élèves lors du brainstorming de l'activité 1 (cartes « signaux de fumée », « bataille de Marathon », « tam-tam », « cloches »).
- Dans cette activité, il a été décidé de ne pas traiter des objets techniques récents comme la télécopie, l'ordinateur, le téléphone portable ou l'affichage dans les gares, car l'activité 1 met volontairement de côté les télécommunications modernes. Il est tout à fait possible de prolonger ce travail historique en consacrant une séance spécifique aux télécommunications modernes, soit en proposant un tâtonnement expérimental aux élèves, soit en proposant une recherche documentaire sur le sujet.
- Les cartes mettent en avant certains codes. Il y en a bien évidemment beaucoup d'autres. Il est d'ailleurs tout à fait possible pour le professeur de créer de nouvelles cartes (avec le logiciel Magic Set Editor) pour mettre en avant, par exemple, l'invention de l'écriture ou les « moines dupicateurs » du Moyen Âge.

Phase 3 : Géographie des télécommunications (10 min)

Le professeur distribue la fiche 4 et demande aux élèves de placer les cartes sur les documents. Les cartes sont placées directement ou reportées sur le planisphère.

Un échange rapide avec la classe permet de conclure que le développement des télécommunications modernes est surtout une histoire européenne et américaine, même si toutes les civilisations ont cherché à communiquer, quelle que soit l'époque.

Phase 4 : Revenons à notre opéra (15 min)

L'enseignant distribue la fiche 5 et demande aux élèves d'écouter et/ou de lire la chanson *Télégraphe* de l'opéra. Il note les questions suivantes au tableau : « Qu'avez-vous compris de la chanson ? », « Sur quoi a travaillé Edison ? », « A-t-il inventé le télégraphe ? »

Pendant 10 minutes, les élèves extraient les informations de la fiche 5, soit en les reformulant, soit en les surlignant directement sur la fiche. À la fin du temps imparti, les élèves volontaires demandent la parole et proposent leurs réponses.

Conclusion (10 min)

Le professeur échange avec la classe sur ce qui semble important à retenir à la fin de cette activité. Voici un exemple de trace écrite possible à la suite de cet échange : « Les inventions qui ont permis d'améliorer la communication à distance entre les êtres humains sont très récentes. Elles ont été principalement développées en Europe et aux États-Unis. Thomas Edison n'a pas inventé le télégraphe mais, comme de nombreux inventeurs de l'époque, il a apporté des modifications pour le rendre encore plus performant. C'est le premier objet technique sur lequel il s'est formé et a travaillé. »

Éclairage historique et scientifique

Thomas Edison, télégraphiste

Thomas Edison est né en 1847 dans l'Ohio, aux États-Unis. C'est dans une famille modeste, mais stimulante intellectuellement, que Thomas Edison grandit. Il quitte l'école très tôt, mais continue d'apprendre tout au long de sa vie à partir d'ouvrages qu'il emprunte dans les bibliothèques, d'expériences qu'il mène dans de petits « laboratoires maison » (de plus en plus perfectionnés au fil des années), et de ses visites dans les ateliers de machinistes et de fabricants d'instruments scientifiques. À 12 ans, il vend des bonbons et des journaux dans le train qui relie Port Huron à Détroit. Il devient malentendant cette année-là, sans doute à cause de la scarlatine (ses problèmes d'audition sont d'ailleurs visibles dans le film *A Day with Thomas A. Edison*). Bien des années plus tard, il refuse l'opération qu'on lui propose pour recouvrer l'audition. Il a tout simplement peur de perdre ses capacités de concentration qui lui ont apporté tant de succès.

La télégraphie électrique se développe énormément aux États-Unis lors de la guerre de Sécession et les télécommunications sont donc un secteur qui recrute. De 1864 à 1868, Thomas Edison est télégraphiste itinérant. Pour le garder le plus longtemps possible malgré des conditions de travail très difficiles, ses employeurs lui permettent de tester ses expériences avec le matériel de leur entreprise. Le jeune inventeur admire Mickael Faraday, dont les écrits semblent avoir façonné profondément sa manière de travailler.

Il dépose son premier brevet le 11 octobre 1868 à l'âge de 21 ans, mais sa machine à voter électronique est rejetée. À partir de cet échec, il décide de ne plus rien développer s'il n'y a pas de marché pour.

En 1869, il améliore l'appareil qui transmet les cours de la bourse et du marché, puis travaille sur une version multiplex et l'automatisation du télégraphe. Il change régulièrement d'employeur jusqu'à devenir son propre patron. Il peut, à ce moment-là, s'entourer d'une équipe performante avec laquelle il développe de très nombreux objets techniques.

Signal, information

Le signal est un porteur d'information. L'information est portée par les fluctuations d'une grandeur physique générée par un phénomène naturel ou technologique. On peut classer les signaux suivant leur type (analogique, numérique, logique, signal de synchronisation) ou leur support physique (sonore, lumineux, optique, électrique, biochimique). Dans cette séquence, on a volontairement choisi de ne pas différencier les signaux lumineux et les signaux optiques qui sont des signaux visuels.

Le binaire est un alphabet à deux « lettres » (0 et 1). Dans les années 1930, Claude Shannon propose d'utiliser des « contacteurs » (interrupteurs), fermés pour « vrai » et ouverts pour « faux », pour effectuer des opérations logiques en associant 1 pour « vrai » et 0 pour « faux ».

Télégraphe optique, télégraphe électrique, télégraphe parlant, télégraphe sans fil

Bien avant la découverte de l'électricité, les êtres humains ont trouvé des moyens de communiquer à distance : messagers, signaux de fumée, sons des tam-tams et des cloches... Il s'agissait souvent d'avertir plus que de communiquer à distance, la quantité d'informations transmissibles étant limitée.

Le premier système qualifié de télégraphe voit le jour en 1791 : il s'agit de celui de Claude Chappe. Il faut plusieurs années pour améliorer et déployer le système, qui deviendra opérationnel en 1795. Grâce à son télégraphe optique, la France révolutionnaire, en difficulté avec ses voisins, peut transmettre des messages codés sur de très longues distances. Mais ce télégraphe est, lui aussi, limité (notamment par temps de pluie et la nuit).

Le premier télégraphe électrique est l'œuvre de William Cooke et de Charles Wheatstone, en 1837. Le récepteur est un cadran sur lequel les lettres de l'alphabet sont inscrites. Cinq aiguilles aimantées s'orientent suivant l'information transmise. À la même époque, Samuel Morse travaille sur son propre télégraphe électrique avec un langage constitué de points et de traits. Le récepteur est un opérateur qui peut à l'oreille transcrire l'alternance des points et des traits, puis décoder l'information reçue. Assez rapidement, le message s'inscrit automatiquement sur un rouleau de papier. En 1842, le télégraphe de Morse et son langage sont utilisés pour développer la télégraphie dans tous les États-Unis. Hughes, Baudot, Edison et bien d'autres apporteront leurs améliorations à cet objet technique.

On cherche à connecter les pays en utilisant leur réseau télégraphique. Pour relier l'Angleterre au continent européen et les États-Unis à l'Europe, de nouvelles difficultés techniques sont résolues. En 1851, un câble sous-marin relie Douvres à Calais, mais il faut attendre 1866 pour relier l'Europe à l'Amérique.

Alexander Graham Bell invente le téléphone en 1876. Thomas Edison y apporte des améliorations (notamment au niveau du microphone). Un an plus tard, en cherchant à inventer un répéteur télégraphique, Edison invente le phonographe, qui permet d'enregistrer et de lire un son. (Pour plus de détails, voir l'éclairage historique et scientifique de la séquence dédiée au phonographe.)

En s'appuyant sur les travaux de James Clerk Maxwell et de Heinrich Hertz sur les ondes radio, Guglielmo Marconi développe la télégraphie sans fil. En 1901, depuis la Cornouaille, il fait envoyer un message (la lettre S) de l'autre côté de l'Atlantique. Il y a des doutes sur la réussite de cet envoi (le message a-t-il vraiment été reçu ou s'agissait-il simplement de bruit ?). De nouvelles tentatives et améliorations des appareils permettent de confirmer la possibilité de transmettre des informations portées par les ondes radio et transforment encore un peu plus le monde.

Fiche 1 : Carte « Confronter les résultats obtenus avec le savoir établi »



*CONFRONTER LES RÉSULTATS
DES INVESTIGATIONS
AVEC LE SAVOIR ÉTABLI*

*Je confronte les
résultats des investiga-
tions mises en œuvre
en classe avec le savoir
scientifique établi.*

LA VALIDATION COLLECTIVE
DES SAVOIRS



Fiche 2 : Cartes « Histoire des télécommunications » - Page A Recto



Des signaux de fumée.

12/12

	1	2	3	4	5
1	A	B	C	D	E
2	F	G	H	I/J	K
3	L	M	N	O	P
4	Q	R	S	T	U
5	V	W	X	Y	Z

Pour Polybe invente un code secret.

2/12



Claude Chappe invente le premier télégraphe.

3/12



William Cooke et Charles Wheatstone font fonctionner le premier télégraphe électrique.

10/12

Fiche 2 : Cartes « Histoire des télécommunications » - Page A Verso

-150

	1	2	3	4	5
1	A	B	C	D	E
2	F	G	H	I/J	K
3	L	M	N	O	P
4	Q	R	S	T	U
5	V	W	X	Y	Z

Grèce ■

Torches

Pour Polybe, le nombre de torches mises à gauche d'une personne donnait le numéro de la ligne et le nombre de torches à droite le numéro de la colonne dans le tableau. Ainsi, on transmettait une lettre, puis un mot.

11/12

Indéterminé



Etats – unis, Chine et sans doute ailleurs ! ■

Des signaux de fumée

Pour communiquer à distance, les Amérindiens (et bien d'autres peuples) allumaient de grands feux.

0/12

1837



Angleterre ■

Télégraphe électrique

William Cooke et Charles Wheatstone font fonctionner le premier télégraphe électrique.

4/12

1791



France ■

Télégraphie optique

Claude Chappe invente le premier télégraphe. Suivant la position des bras du sémaphore, on peut transmettre une lettre.

2/12

Fiche 2 : Cartes « Histoire des télécommunications » - Page B Recto



Le télégraphe Morse est le télégraphe électrique le plus utilisé.

4/12



Thomas Edison invente le phonographe.

5/12



Graham Bell invente le téléphone.

6/12



Guglielmo Marconi invente le premier télégraphe sans fil qui utilise les ondes radio.

7/12

Fiche 2 : Cartes « Histoire des télécommunications » - Page B Verso

1877



Etats — unis

Phonographe

En essayant d'améliorer le télégraphe, Thomas Edison réussit à enregistrer, puis à lire un son.

7/12

1840



Etats — unis

Télégraphe électrique

Morse invente un télégraphe simple et bon marché qui utilise un code fait de traits longs et de points. Le message est imprimé sur du papier.

5/12

1901



Italie

Télégraphe sans fil

Guglielmo Marconi invente le premier télégraphe sans fil qui utilise les ondes radio. Depuis le Canada, il envoie un message en Angleterre.

6/12

1876



Ecosse

Téléphone

En faisant des recherches sur l'audition et la parole pour fabriquer des appareils auditifs, Graham Bell invente le téléphone.

6/12

Fiche 2 : Cartes « Histoire des télécommunications » - Page C Recto



Fiche 2 : Cartes « Histoire des télécommunications » - Page C Verso

1829



France

Louis Braille développe son code à partir du code Barbier. Il est pensé pour les personnes aveugles ou malvoyantes.

12/12

-490



Grèce

La bataille de Marathon : un messenger court 42 km pour informer les Athéniens de leur victoire face aux Perses.

12/12

-2 000



Asie, Europe, Etats-unis

Les premières traces d'utilisation des cloches pour transmettre une information ont été trouvées en Asie et remontent à 4 000 ans.

10/12

Indéterminé

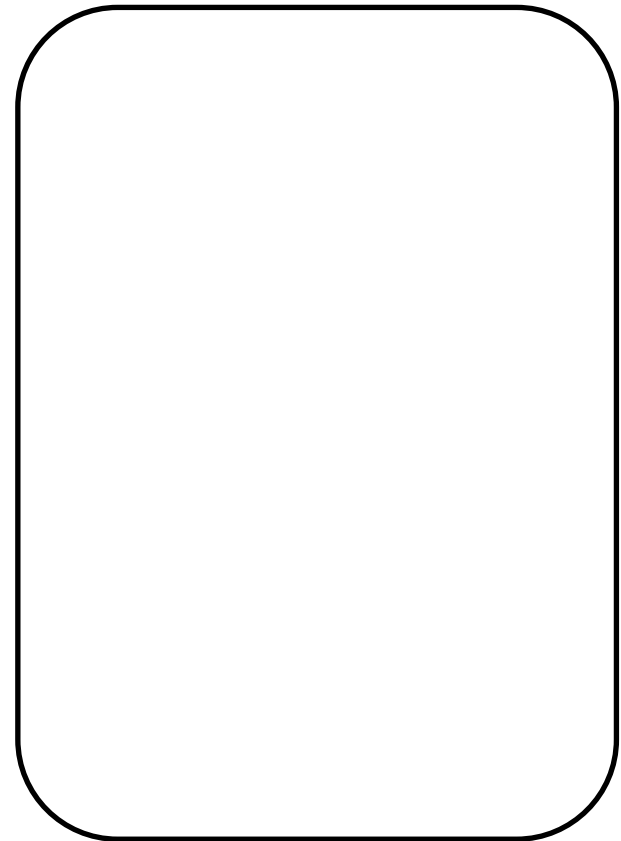
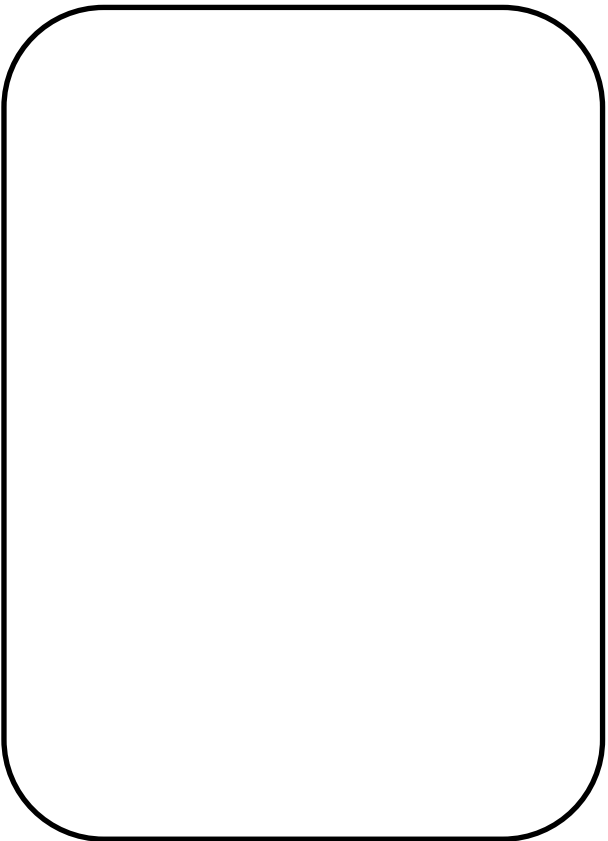
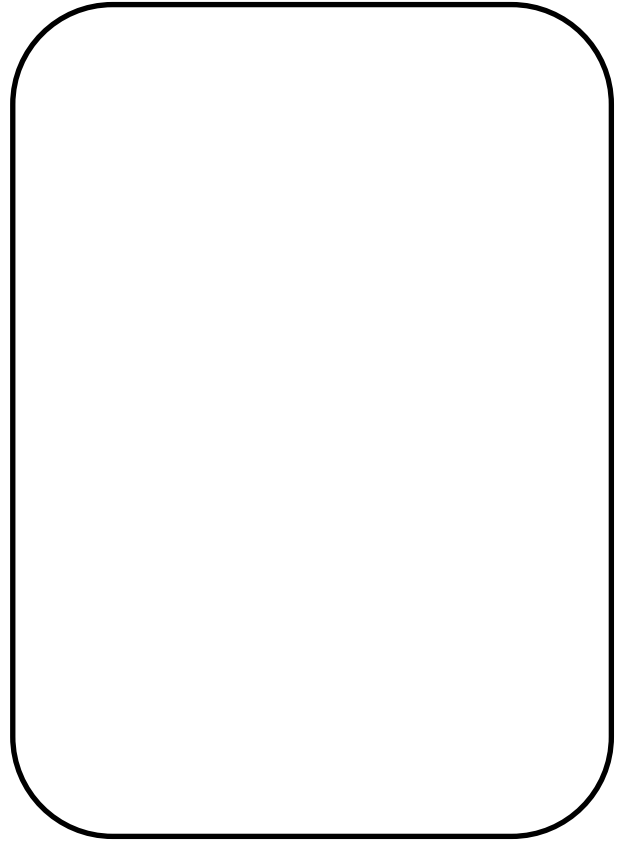
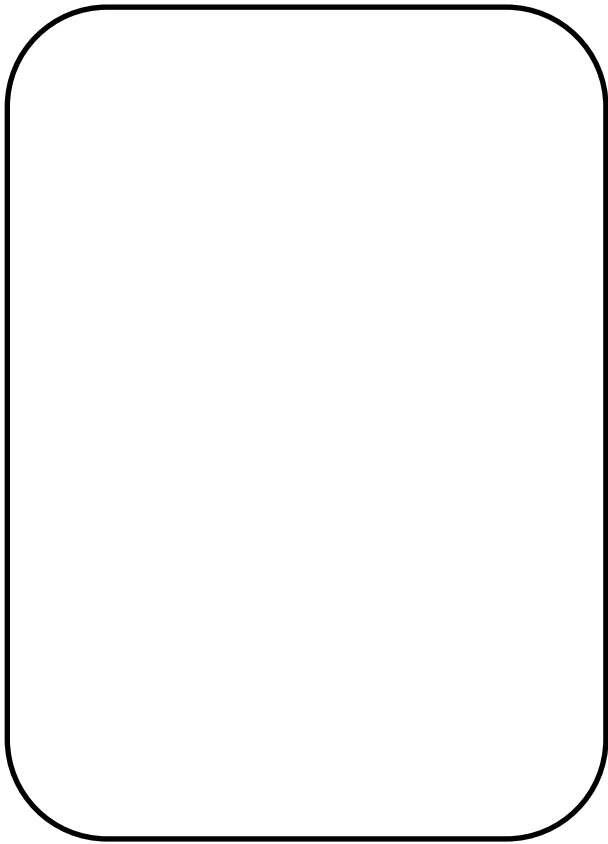


Afrique

Les percussions sur le tam-tam transmettent une information à distance.

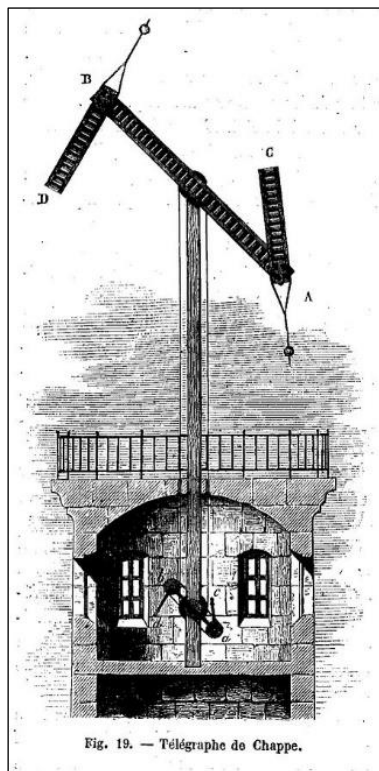
1/12

Fiche 2 : Cartes « Histoire des télécommunications » - Page D



Fiche 3 : Compléments pour le jeu de cartes

Polybe : Dans le tableau de la carte, le nombre de torches mises à gauche par le messager correspond au numéro de la ligne et le nombre de torches mises à droite au numéro de la colonne. De cette manière, l'émetteur de l'information (le porteur de torches) transmet une lettre, puis un mot au récepteur.



**À gauche : télégraphe de Chappe. Chaque position des « bras » correspond à une lettre de l'alphabet.
À droite : phonographe.**

Fiche 4 : Carte de l'Europe et planisphère vierge



Fiche 5 : Chanson *Le télégraphe*

VOIX DU CHŒUR (À PARTAGER)

(Parlé) Un beau jour, il voit sur la voie ferrée
Un enfant qui va se faire écraser
Mais Edison se précipite à temps
Et il sauve ainsi la vie de l'enfant
Le père qui était télégraphiste,
Pour le remercier de sauver son fils,
Lui apprend les bases de son métier...
Télégraphiste, c'est une bonne idée !

Edison devient donc télégraphiste et parcourt les États-Unis. Il travaille souvent la nuit, et le jour, il étudie, dévore tous les livres possibles. Mais il veut aussi améliorer son outil de travail : le télégraphe. C'est un réflexe qui ne le quittera jamais : les idées, c'est bien, mais il faut qu'elles servent à quelque chose ! (Pendant ce temps, le chœur martèle les sons/rythmes du télégraphe : tic tic tac/pif pif paf...)

**Car ce qu'il ne veut pas, Edison
C'est d'une idée qui n'serve à personne
Une idée doit servir à quelque chose
Sinon pas la peine... pas la peine qu'on
en cause !**

Comment s'envoyer des messages
Et pas des signaux de fumée ?
Il faut trouver le bon codage :
Communiquer, communiquer

Tic tic tac/pif pif paf
Partout l'on cherche et l'on s'efforce
D'utiliser le télégraphe :
Les traits et points du code Morse

Un télégraphe automatique
C'est plus rapide qu'à la main
C'est pas encore l'informatique
Mais c'est déjà demain !

**Améliorer, c'est comme inventer
Et inventer, c'est perfectionner
Où l'on voit surgir alors en personne
Devinez qui : oui...
Devinez qui, Thomas Edison !**

Il trouve un procédé chimique
Pour que l'on puisse enregistrer
À une vitesse fantastique
Les caractères sur le papier

Mais les caractères souvent
Se mélangent et se superposent
L'un bave un peu sur le suivant
Et l'on n'y comprend plus grand-chose

Pour maintenir les espacements
Edison a bientôt l'idée
D'inverser le sens du courant
Le sens de l'électricité !

**Inventer, c'est aussi réparer
Bricoler en apprenti sorcier
Alors, dans toute l'Amérique résonne
Le tour de magie... le tour de magie
d'Edison !**

On peut envoyer à présent
En utilisant un seul fil
Quatre messages en même temps :
Oui, l'invention est loin d'être inutile...

**Car ce qu'il ne veut pas, Edison
C'est d'une idée qui n'serve à personne
Une idée doit servir à quelque chose
Sinon pas la peine... pas la peine qu'on
en cause !**

Crédits

Fiche 2 :

- The Smoke Signal (Frederic Remington, domaine public)
commons.wikimedia.org/wiki/File:Remington_The_Smoke_Signal_1905.jpg
- Polybe (Jonathan Martineau CC-BY-SA-4.0)
commons.wikimedia.org/wiki/File:Carr%C3%A9_de_Polybe_Wikip%C3%A9dia.png
- Télégraphie aérienne de Chappe (Zubro CC-BY-SA-3.0-migrated)
commons.wikimedia.org/wiki/File:Chappe_Telegraph.jpg
- Télégraphe de Cooke et Wheatstone (Geni CC-BY-SA GFDL)
commons.wikimedia.org/wiki/File:Cooke_and_Wheatstone_electric_telegraph.jpg?uselang=fr
- Télégraphe de Morse (Zubro CC-BY-SA-3.0-migrated)
commons.wikimedia.org/wiki/File:Morse_Telegraph_1837.jpg
- Edison et son phonographe (Levin C. Handy, bibliothèque du Congrès des USA, domaine public)
commons.wikimedia.org/wiki/File:Edison_and_phonograph.jpg
- Bell téléphone à Chicago depuis New York en 1892 (domaine public)
commons.wikimedia.org/wiki/File:Alexander_Graham_Telephone_in_Newyork.jpg
- Marconi posant devant ses appareils radio (domaine public)
commons.wikimedia.org/wiki/File:Guglielmo_Marconi_posing.jpg
- Le soldat de Marathon, Luc-Olivier Merson (domaine public)
commons.wikimedia.org/wiki/File:Phidippides.jpg?uselang=fr
- Code braille indiquant le mot premier (Christophe Moustier)
commons.wikimedia.org/wiki/File:DSC_4050-MR-Braille.jpg
- Tam-tam (Tatoute CC-BY-SA-3.0-migrated)
commons.wikimedia.org/wiki/File:TamTam.jpg
- Cloche chinoise Bo (Myrabella CC-BY-SA-3.0)
commons.wikimedia.org/wiki/File:Bronze_Bo_bell_China.jpg

Fiche 3 :

- Télégraphe de Chappe. Illustration parue dans *Les merveilles de la science*, Louis Figuier, 1868 (domaine public)
commons.wikimedia.org/wiki/File:T%C3%A9l%C3%A9graphe_Chappe_1.jpg
- Phonographe (Magere Hein CC-BY-SA-4.0)
commons.wikimedia.org/wiki/File:Edison_phonographs.jpg

Fiche 4 :

IGN 2012 ou 2016 (Licence ouverte)

publicdomainvectors.org/fr/gratuitement-des-vecteurs/Contour-monde-politique-carte-graphiques-vectoriels/15892.html

Fiche 5 :

Extrait de *Les mille tours d'Edison*, opéra de Julien Joubert et Gaël Lépingle, commande de l'Académie musicale de Villecroze

Coordination

Fatima RAHMOUN pour la Fondation *La main à la pâte*

Contributeur

Fatima RAHMOUN

Remerciements

Katia ALLEGRAUD, Adrien ARROUS, Yassamin BEHZADI, Marie BONNIN, Alain BRAVO, Stevens GUYON, David JASMIN, Charlotte MARIN, Michelina NASCIMBENI, Maël VIDAL, Gabrielle ZIMMERMANN

Cette ressource a été produite avec le soutien de l'Académie musicale de Villecroze



En partenariat avec...

radiofrance



Date de publication

Décembre 2023 (seconde édition)

Licence

Ce document a été publié par la Fondation *La main à la pâte* sous la licence Creative Commons suivante : Attribution + Pas d'utilisation commerciale + Partage dans les mêmes conditions.



Le titulaire des droits autorise l'exploitation de l'œuvre originale à des fins non commerciales, ainsi que la création d'œuvres dérivées, à condition qu'elles soient distribuées sous une licence identique à celle qui régit l'œuvre originale.

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes

75006 Paris

01 85 08 71 79

contact@fondation-lamap.org

www.fondation-lamap.org

