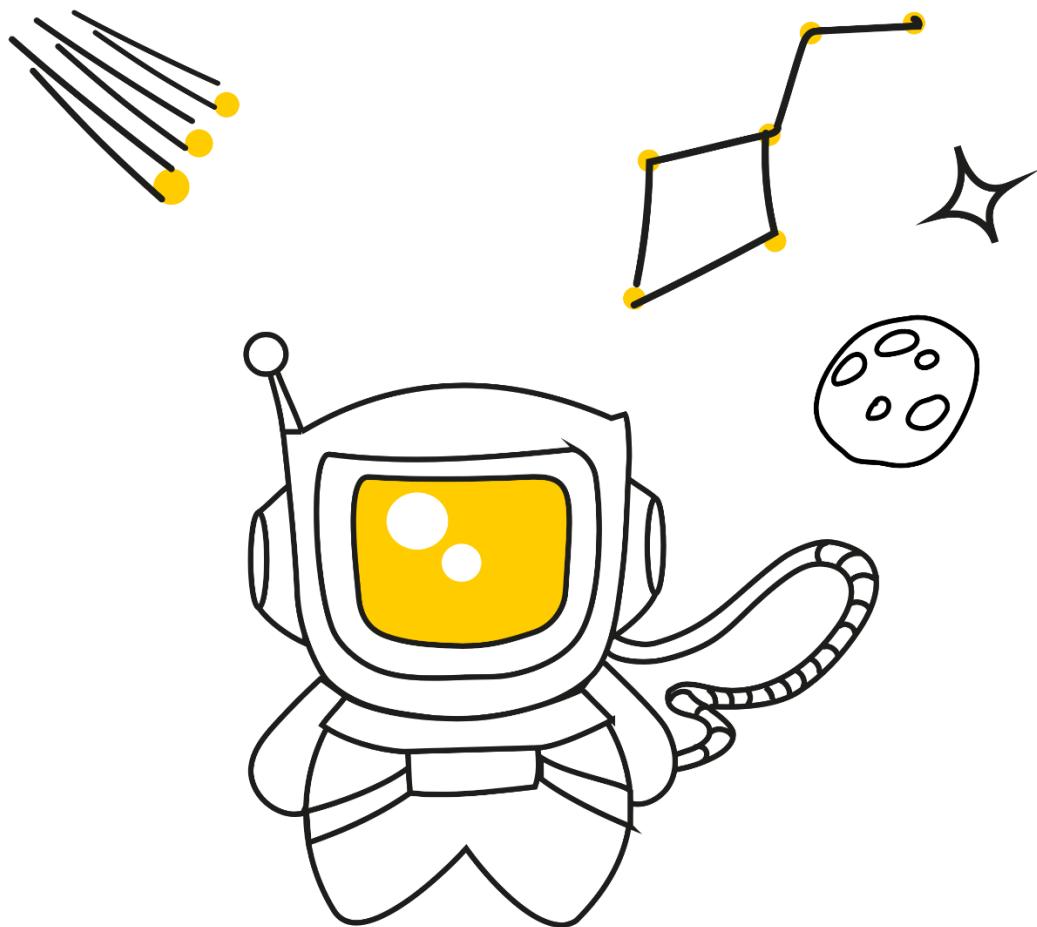
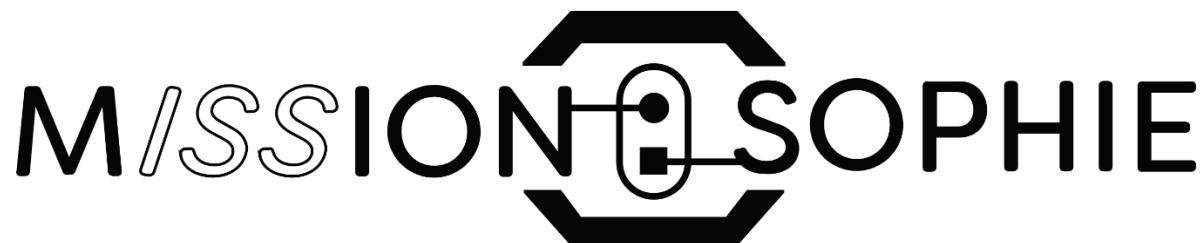


Livret enseignant

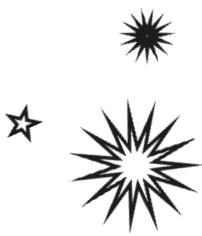
Collège



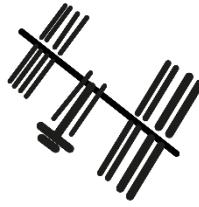
Année scolaire 2025-2026

Table des matières

Présentation du kit	3
Le projet MISSION:SOPHIE	3
Note à destination du lecteur	3
Détails kit pédagogique	3
Lien avec les programmes	4
Technologie	4
Physique-chimie	5
Histoire.....	5
Socle commun	5
Français	5
Séances pédagogiques	6
SÉANCE 1 - Histoire des télécommunications.....	6
SÉANCE 2 - Les circuits électriques.....	8
SÉANCE 3 - Créer son propre télégraphe	10
SÉANCE 4 - Le morse, coder, envoyer et recevoir un message	12
SÉANCE 5 - Créer un code et envoyer un message	13
SÉANCE 6 - Préparer la restitution	14
Ressources.....	15
SÉANCE 1	15
SÉANCE 3	16
SÉANCE 4	18
Pour aller plus loin	18



Présentation du kit



Le projet MISSION:SOPHIE

MISSION:SOPHIE est un projet pédagogique d'envergure qui implique des élèves de plusieurs niveaux d'enseignement, du CP à la terminale. Son acronyme – Station orbitale pour la Promotion des communications Hyperfréquences, de l'Inclusivité et de l'Espace – illustre parfaitement sa double ambition : initier les jeunes aux défis des communications spatiales tout en valorisant la diversité et l'inclusion dans les sciences.

Ce projet est porté par le département Génie électrique et informatique industrielle (GEII) de l'IUT de Bordeaux. Il s'appuie sur la labellisation SAPS – Science avec et pour la société de l'université de Bordeaux, gage de sa valeur en matière de médiation scientifique. Il est également soutenu par CAP ELENA, qui favorise la mise en synergie du département GEII avec les établissements scolaires de la région.

Note à destination du lecteur

Objectif du projet

L'objectif de **MISSION:SOPHIE** est de permettre aux élèves de mobiliser et de valider des compétences en concevant et en réalisant un objet capable d'assurer une communication à distance, qu'il s'agisse d'un télégraphe, d'une antenne ou d'un autre dispositif.

Au-delà de l'aspect technique, ce travail pratique vise à ancrer les savoirs théoriques et à encourager l'apprentissage par l'expérimentation. Il offre une approche interdisciplinaire qui associe les mathématiques pour les calculs et la modélisation, la physique pour comprendre les principes de transmission et de réception des signaux, la technologie pour la mise en œuvre matérielle, mais aussi l'histoire et le français pour saisir l'évolution des moyens de communication et leur utilisation.

Ce projet contribue également au développement de compétences transversales précieuses, telles que le travail en groupe, la créativité et la capacité d'innovation.

Détails kit pédagogique

Du télégraphe à l'ISS, une même logique de communication

Communiquer à distance est un besoin fondamental de l'humanité. Le **télégraphe électrique** inventé au XIX^e siècle représente une rupture majeure : il permet pour la première fois de transmettre des messages presque instantanément sur de longues distances et sans contact visuel.

Le code Morse, qui encode les lettres de l'alphabet en signaux courts et longs, permet d'optimiser cette transmission avec une syntaxe simple et universelle.

Aujourd'hui, les communications spatiales, notamment celles avec la Station Spatiale Internationale (ISS), reposent toujours sur les mêmes principes fondamentaux :

- ◆ Un signal codé (voix, données)
- ◆ Un émetteur et un récepteur (stations sol/ISS)
- ◆ Un canal de transmission (ondes radio, satellites relais)

Nous conseillons une progression avec :

- ◆ Une séance sur l'histoire de la télécommunication
- ◆ Une première partie autour de la création d'un circuit électrique et de son fonctionnement
- ◆ Une seconde partie qui consiste à la réalisation d'un télégraphe
- ◆ Les dernières séances permettent de découvrir le code Morse, la transmission d'une information et la réalisation d'un message codé

Une autre séance peut être ajoutée sur le thème des métiers de l'électronique et de l'espace, et dont les objectifs seraient de découvrir les métiers liés à l'électronique et à l'exploration spatiale, et déconstruire les stéréotypes autour de ces domaines.

Il s'agirait de :

- ◆ Identifier différents métiers autour de l'espace et des technologies
- ◆ Comprendre les compétences et qualités nécessaires dans ces domaines
- ◆ Réfléchir aux représentations (genre, origine, image) autour de ces métiers
- ◆ Favoriser la confiance en soi et l'ouverture des choix d'orientation

Les fiches métiers sont fournies dans le kit.

Durée

5 séances de 1h à 2h, pour un total d'environ 7 heures.

Lien avec les programmes

Pour les enseignants, vous pouvez trouver le lien avec les programmes scolaires sur chacune des séances.

Technologie (BO n°9 du 29 février 2024)

- ◆ Comprendre les transformations techniques et sociétales liées aux innovations.
- ◆ Identifier les besoins, contraintes et ressources dans une logique de développement durable.
- ◆ Étudier les ruptures technologiques et les impacts des innovations sur la société.
- ◆ Montage de circuits électriques.
- ◆ Assemblage d'un objet technique.
- ◆ Lire et exploiter des représentations techniques (plans, schémas, notices).
- ◆ Réaliser un montage fonctionnel à partir d'un plan ou d'un cahier des charges.
- ◆ Participer à la réalisation collective d'un objet technique, en suivant des consignes précises.
- ◆ La création et l'exploitation de programmes informatiques.
- ◆ L'utilisation de langages de programmation pour piloter des objets techniques.
- ◆ La compréhension des systèmes de transmission et de traitement de l'information.

Physique-Chimie (BOEN Physique-Chimie cycle 4, 2018)

- ◆ Comprendre un phénomène scientifique simple
- ◆ Réaliser et tester un circuit électrique simple
- ◆ Manipuler des instruments de mesure électrique
- ◆ Adopter une démarche expérimentale et scientifique

Histoire (BOEN Histoire cycle 4, 2020)

- ◆ Savoir utiliser une frise chronologique

Socle commun

- ◆ Coopérer pour une tâche collective

Français (BOEN Français cycle 4, 2016)

- ◆ Communiquer par écrit en utilisant un code
- ◆ Rédiger un message structuré et adapté

Références utiles à l'enseignant

Une sitographie et des ressources complémentaires sont proposées **page 15** pour vous appuyer dans la prise en main du kit et des activités.

Explications du kit

L'ordre de mise en œuvre des séances peut être adapté par l'enseignant en fonction de ses projets.

Séances

Pour chacune des séances vous trouverez les éléments suivants :

- ◆ La durée
- ◆ Les objectifs
- ◆ Les compétences travaillées
- ◆ Le matériel nécessaire
- ◆ Le déroulement détaillé

Matériel fourni :

- ◆ Circuit imprimé
- ◆ Piles LR6
- ◆ Boîtier pour les piles
- ◆ Petites vis
- ◆ Grande vis
- ◆ Ressort
- ◆ Fils conducteurs

Matériel à prévoir :

- ◆ Impressions
- ◆ Ampoules
- ◆ Fils
- ◆ Interrupteur
- ◆ Piles

- ◆ Multimètre (si possible)

Pour le télégraphe, il est nécessaire de réaliser les pièces en impression 3D avec le fichier STL. Pour cela, il est possible d'imprimer les pièces en amont de la **SÉANCE 3** ou de réaliser une séance avec les élèves, dédiée à l'impression des pièces puis lancer l'impression au cours des **SÉANCES 1 et 2**.

Séances pédagogiques

SÉANCE 1 - Histoire des télécommunications

Niveau : Cycle 4

Durée : 2 x 55 min

Disciplines : Histoire / Technologie / Physique-Chimie

Objectif général : Découvrir les grandes étapes de l'histoire des télécommunications jusqu'à la communication spatiale.

Objectifs spécifiques :

- ◆ Situer dans le temps les grandes inventions liées à la communication
 - ◆ Comprendre l'évolution des moyens de transmission de messages
 - ◆ Faire le lien entre le télégraphe et les communications actuelles (radio, satellite, ISS)
-

Matériel nécessaire

- ◆ Jeu de cartes : moyens de communication (écriture cunéiforme, signaux de fumée, pigeon voyageur, télégraphe optique, Morse, téléphone, radio, télévision, satellite, Internet, smartphone, ISS...) (Ressources – **SÉANCE 1**)
- ◆ Frise chronologique imprimée ou en ligne
- ◆ Tableau blanc / TBI

Déroulé détaillé :

1. Accroche (20 min)

- ◆ Question posée à l'oral : « Comment faisait-on avant Internet pour envoyer un message ? »
- ◆ Les élèves proposent spontanément des idées. L'enseignant note les réponses sur le tableau.
- ◆ Transition : évoquer les moyens anciens (signaux de fumée, pigeon voyageur...) pour préparer l'activité.

2. Activité d'ordre chronologique (30 min)

- ◆ Par groupes de 3 à 4, les élèves reçoivent un jeu de cartes représentant des moyens de communication.
- ◆ Objectif : discuter, débattre en groupe et classer les cartes dans l'ordre chronologique présumé.
- ◆ L'enseignant circule, écoute les discussions, oriente discrètement en cas de confusion.

3. Mise en commun (30 min)

- ◆ Affichage d'une grande frise chronologique (papier ou numérique).
- ◆ Chaque groupe vient poser ses cartes une à une, justifiant son choix.
- ◆ Correction collective avec réorganisation si nécessaire.
- ◆ Discussion : « Quelles ruptures technologiques repère-t-on ? »

4. Apports de connaissances (20 min)

- ◆ Présentation retraçant les grandes étapes des télécommunications.
- ◆ Focus sur : le télégraphe Chappe, le télégraphe électrique, Morse, la radio, le satellite, la communication avec l'ISS.
- ◆ Mise en évidence des principes physiques mobilisés par les moyens de communication (lumière, électricité, ondes).

5. Lien avec le projet (10 min)

- ◆ Discussion guidée : Quelles ressemblances entre un télégraphe et les communications spatiales ?
- ◆ Introduction des concepts d'encodage, de signal, d'ondes électromagnétiques.
- ◆ Présentation rapide de la suite du projet (construction du télégraphe).

Modalités d'évaluation possibles :

- ◆ Qualité du classement chronologique
- ◆ Capacité à justifier un choix d'ordre
- ◆ Compréhension orale durant la mise en commun
- ◆ Rigueur de la trace écrite

SÉANCE 2 - Les circuits électriques

Niveau : Cycle 4

Durée : 50 min

Disciplines : Physique-Chimie / Technologie

Objectif général : Comprendre le fonctionnement de base d'un circuit électrique simple, pour mieux appréhender les communications par signaux électriques.

Objectifs spécifiques :

- ◆ Identifier les composants d'un circuit électrique
- ◆ Comprendre le rôle du courant et la notion de circuit fermé
- ◆ Lire et interpréter un schéma électrique simple
- ◆ Utiliser des instruments de mesure (voltmètre, ampèremètre)
- ◆ Expérimenter pour formuler et valider des hypothèses sur le fonctionnement du circuit

Matériel nécessaire

- ◆ Piles, fils électriques, interrupteurs, ampoules
- ◆ Multimètres (voltmètre, ampèremètre)
- ◆ Fiches de montage avec schémas simples
- ◆ Tableau blanc ou TBI

Déroulé détaillé :

1. Formulation d'hypothèses (10 min)

- ◆ Proposer aux élèves la question :
« Pourquoi la lampe s'allume ou ne s'allume pas dans un circuit ? »
- ◆ Recueillir rapidement leurs idées et hypothèses.

2. Manipulations en groupes (35 min)

Chaque groupe reçoit : piles, fils, ampoules, interrupteurs, multimètre (si possible).

Les consignes sont les suivantes :

- ◆ **Montage de base**
 - ◆ Construire un circuit simple avec pile, ampoule et fils, sans interrupteur.
 - ◆ Observer si l'ampoule s'allume.
 - ◆ Noter les observations.
- ◆ **Ajouter un interrupteur**
 - ◆ Intégrer un interrupteur dans le circuit.
 - ◆ Expérimenter en ouvrant et fermant l'interrupteur.
 - ◆ Noter ce qui se passe à chaque manipulation.
- ◆ **Tester les connexions**
 - ◆ Déconnecter un fil ou déplacer une connexion.
 - ◆ Observer l'impact sur le fonctionnement de l'ampoule.
 - ◆ Noter les résultats.
- ◆ **Explorer les matériaux conducteurs/isolants**
 - ◆ Intercaler différents objets (ex : trombone, gomme, morceau de plastique) dans le circuit à la place d'un fil.
 - ◆ Tester si l'ampoule s'allume avec chaque matériau.
 - ◆ Classer les matériaux en conducteurs et isolants selon les résultats.

3. Synthèse collective (5 min)

- ◆ Mise en commun des observations :
 - ◆ Que faut-il pour que la lampe s'allume ?
 - ◆ Qu'est-ce qu'un circuit fermé ?
 - ◆ Rôle de l'interrupteur.
 - ◆ Impact des matériaux sur le passage du courant.

Modalités d'évaluation possibles :

- ◆ Fonctionnement correct des circuits réalisés
- ◆ Utilisation adéquate des instruments de mesure
- ◆ Compréhension des schémas électriques
- ◆ Participation aux échanges et à la démarche expérimentale

SÉANCE 3 - Créer son propre télégraphe

Niveau : Cycle 4

Durée : 3 x 50 min

Disciplines : Technologie / Physique-Chimie

Objectif général : Assembler un télégraphe fonctionnel à partir de pièces modélisées et d'un circuit simple.

Objectifs spécifiques :

- ◆ Identifier les composants d'un circuit électrique
- ◆ Suivre un plan de montage
- ◆ Comprendre le fonctionnement d'un électroaimant

Matériel nécessaire

- ◆ Kit de télégraphe (*pièces à imprimer via fichier STL*)
- ◆ Fils électriques, piles LR6 et boîtier, circuit imprimé, vis, ressort (*fourni*)
- ◆ Schéma de montage (*Ressources – schéma montage télégraphe*)

Déroulé détaillé :

1. Introduction - Mise en contexte (10 min)

- ◆ Présentation rapide du télégraphe de Morse : son rôle historique dans la communication à distance. (Rappel de la **SÉANCE 1**)
- ◆ Question d'accroche : « Comment faire pour transformer un courant électrique en un signal que nous pouvons percevoir ? »
- ◆ Présentation des composants (pile, interrupteur, fil, buzzer/ampoule).

2. Observation des composants (15 min)

- ◆ Manipulation libre : les élèves examinent les pièces du kit (pièces imprimées, fils électriques, piles, circuit imprimé).
- ◆ Explication du fonctionnement de chaque composant : pile = source d'énergie, interrupteur = circuit ouvert et fermé, électroaimant = conversion du courant en mouvement.

3. Montage en groupe (70 min)

- ◆ Distribution du plan de montage détaillé.
- ◆ Par groupe de 2 à 4 élèves, ils assemblent les pièces, branchent les fils.
- ◆ L'enseignant circule pour aider à comprendre et corriger les erreurs (mauvais branchements, circuits ouverts).

4. Test du télégraphe (30 min)

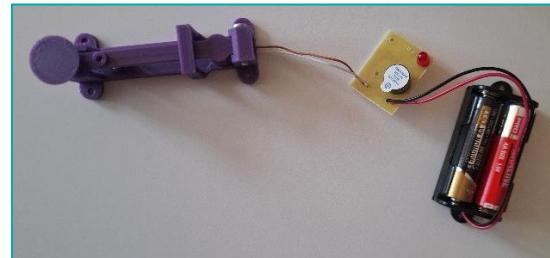
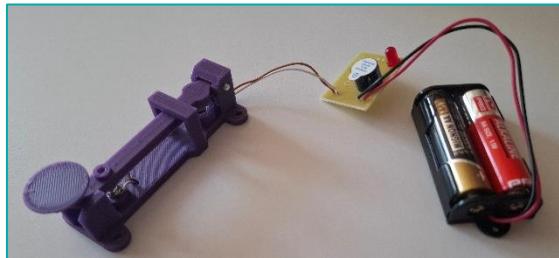
- ◆ Chaque groupe teste son télégraphe : allumer/éteindre le buzzer ou l'ampoule via l'interrupteur.
- ◆ Observation des effets : LED et buzzer
- ◆ En cas de dysfonctionnement, recherche collective des causes (schéma, connexion, pile faible).

5. Bilan collectif et mise en perspective (20 min)

- ◆ Rappel des concepts clés (circuit fermé, électroaimant, conversion énergie électrique - énergie de rayonnement si utilisation de l'ampoule et conversion énergie électrique – énergie mécanique pour le buzzer)
- ◆ Discussion : Pourquoi le télégraphe a-t-il révolutionné la communication ?
- ◆ Introduction à la suite : comment ce signal sera codé (Morse)

Modalités d'évaluation :

- ◆ Fonctionnement correct du télégraphe
- ◆ Respect du schéma de montage
- ◆ Qualité de la collaboration et de la communication dans le groupe



Exemple de montage du télégraphe

SÉANCE 4 - Le Morse, coder, envoyer et recevoir un message

Niveau : Cycle 4

Durée : 2 x 50 min

Disciplines : Technologie / Physique-Chimie / Français (code et communication)

Objectif général : Comprendre et utiliser le code Morse pour transmettre des messages.

Objectifs spécifiques :

- ◆ Découvrir les règles du code Morse (points et traits).
- ◆ S'exercer à encoder et décoder des messages.
- ◆ Comparer le Morse à d'autres codes de communication.

Compétences visées :

- ◆ S'approprier un système de codage (BOEN Technologie cycle 4, 2015)
- ◆ Communiquer par écrit en utilisant un code (BOEN Français cycle 4, 2016)
- ◆ Travailler en groupe pour échanger des messages

Matériel nécessaire

- ◆ Tableaux ou fiches avec l'alphabet Morse (Ressources **SÉANCE 4**)
- ◆ Télégraphes fabriqués en **SÉANCE 3** ou simulateurs (applications/tablettes)

Déroulé détaillé :

1. **Introduction au code Morse (15 min)**
 - ◆ Présentation du code Morse : points (courts) et traits (longs).
 - ◆ Illustration avec alphabet Morse, quelques exemples de lettres.
 - ◆ Explication du principe de codage binaire : présence/absence de signal, court/long.
2. **Exercices d'encodage et décodage (35 min)**
 - ◆ Activité individuelle ou en binôme : coder son prénom en Morse sur une fiche.
 - ◆ Décodage de messages simples fournis par l'enseignant (ex : SOS, HELLO).
 - ◆ Vérification collective des réponses.
3. **Jeu d'échange en Morse (30 min)**
 - ◆ Par groupes ou binômes, s'envoyer des messages simples à l'aide des télégraphes montés en **SÉANCE 3**.
 - ◆ Les élèves doivent décoder le message reçu, puis répondre.
 - ◆ Rotation des groupes pour multiplier les échanges.
4. **Comparaison avec d'autres codes (10 min)**
 - ◆ Discussion guidée : « Quels avantages et limites présente le Morse ? »
 - ◆ Comparaison rapide avec d'autres codes (alphabet, chiffres, langage codé, langage binaire).
 - ◆ Ouverture : lien vers les communications spatiales.
5. **Synthèse et conclusion (10 min)**
 - ◆ Résumé des notions clés.
 - ◆ Importance du code pour la fiabilité et la rapidité des transmissions.

Modalités d'évaluation :

- ◆ Capacité à encoder et décoder un message simple
- ◆ Participation active dans les échanges
- ◆ Compréhension du principe du codage

SÉANCE 5 - Créer un code et envoyer un message

Niveau : Cycle 4

Durée : 2 x 50 min

Disciplines : Technologie / Français / Physique-Chimie

Objectif général : Concevoir un code personnel de communication et préparer un message à destination d'un astronaute.

Objectifs spécifiques :

- ◆ Inventer un code simple, original et efficace
- ◆ Utiliser le télégraphe ou un autre moyen pour transmettre ce code
- ◆ Rédiger un message clair à destination de l'espace

Matériel nécessaire

- ◆ Supports pour noter le code (papier, ordinateur/tablette)
- ◆ Télégraphe ou simulateurs
- ◆ Feuilles de travail pour rédaction du message

Déroulé détaillé :

1. **Présentation du projet (10 min)**
 - ◆ Annonce de la séance finale : création d'un code personnel de communication.
 - ◆ Objectif : inventer un code simple, original, facile à transmettre.
 - ◆ Rappel de l'importance d'un code clair dans la communication spatiale.
2. **Brainstorming et création du code (30 min)**
 - ◆ Par groupes, réflexion sur les règles du code : symboles, sons, gestes, durées, fréquences.
 - ◆ Formalisation écrite et graphique des règles.
 - ◆ Création d'une « clé de décodage » pour que les autres groupes puissent comprendre.
3. **Test du code en situation (25 min)**
 - ◆ Échanges de messages entre groupes en utilisant leur code.
 - ◆ Observation des difficultés rencontrées, ajustements éventuels.
 - ◆ Évaluation collective des codes sur critères de clarté et efficacité.
4. **Rédaction du message à l'astronaute (15 min)**
 - ◆ Chaque groupe écrit un message court et clair à destination d'un astronaute dans l'espace.
 - ◆ Réflexion sur le contenu (accueil, questions, curiosités, encouragements).
5. **Mise en commun et conclusion (20 min)**
 - ◆ Présentation orale rapide des codes et des messages.
 - ◆ Bilan de la séquence : apprentissages, liens avec la communication spatiale réelle.
 - ◆ Projection vers la communication réelle avec l'ISS.

Modalités d'évaluation :

- ◆ Originalité et clarté du code
- ◆ Pertinence et qualité du message
- ◆ Travail collaboratif

SÉANCE 6 - Préparer la restitution

Niveau : Cycle 4

Durée : 2 x 50 min

Disciplines : Technologie / Français / Physique-Chimie

Objectif général :

Produire une synthèse du projet (poster, vidéo, audio, etc.)

Objectifs spécifiques :

- ◆ Mobiliser les connaissances acquises
 - ◆ S'exprimer à l'oral ou à l'écrit de manière claire
 - ◆ Travailler en équipe sur une production finale
-

Matériel nécessaire

- ◆ Ordinateurs/tablettes
- ◆ Outils de montage (Canva, Audacity, OBS, etc.)
- ◆ Affiches, feutres si poster

Déroulé détaillé :

1. **Idées pour le format de restitution (30 min)**
 - ◆ Brainstorming sur ce que les élèves veulent montrer (le code, le télégraphe, les messages, etc.) et le format. Le projet sera déposé en ligne.
 - ◆ Utilisation de mots-clés, schémas, croquis préparatoires
2. **Réalisation du projet (60 min, à voir selon le projet)**

Ressources

SÉANCE 1

- ◆ Fondation la main à la pâte - Séquence de classe – Les milles tours d'Edison B. Le télégraphe – activités 1 et 2 - **Page 12 à 19**
https://fondation-lamap.org/sites/default/files/sequence_pdf/le-telegraphe-activites-1-et-2.pdf
- ◆ Histoire des sciences – L'histoire des systèmes et réseaux de télécommunications - CEA
<https://www.youtube.com/watch?v=LKGkmbz57ds>
- ◆ Document ressource – Les communications – Académie Versailles
http://technoschool.free.fr/files/Ressources_les_communications.668.pdf
- ◆ Chronologie générale – Site de l'Inrap
<https://frise-chronologique.inrap.fr/>

Albert Turbain

- ◆ Livre - Albert Turbain, un homme de science au service de l'homme du peuple, Jacques Marzac
- ◆ Article – <http://albert-turpain.blogspot.com/2011/12/tout-savoir-sur-albert-turpain-un-homme.html>

Titanic et rôle du télégraphe TSF

- ◆ <https://www.nationalgeographic.fr/histoire/2020/05/liconique-telegraphe-du-titanic-est-il-sur-le-point-detre-remonte-a-la-surface>
- ◆ https://www.cite-sciences.fr/archives/francais/ala_cite/expo/tempo/titanic/pointdoc_titanic/Media_Texte/accident2,0.pdf

Communication et satellite

- ◆ CNES – La communication par satellite, comment ça marche ?
<https://cnes.fr/dossiers/telecommunications>

Femmes en science

- ◆ CNRS Le journal Télécommunications – Hedy Lamarr, le génie scientifique éclipsé par la beauté
<https://lejournal.cnrs.fr/articles/hedy-lamarr-le-genie-scientifique-eclipse-par-la-beaute>
- ◆ 8 femmes qui ont marqué l'histoire du numérique – CNIL – 2023
<https://www.cnil.fr/fr/8-femmes-qui-ont-marque-lhistoire-du-numerique>

SÉANCE 3

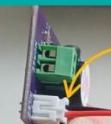
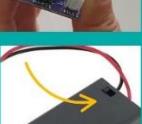
◆ Kit d'assemblage télégraphe Partie 1



Etape 1 A series of three photographs showing hands assembling a purple 3D-printed component. Step 1: Placing a small screw. Step 2: Wrapping a wire around the screw. Step 3: Final assembly. Etape 2 A series of three photographs showing hands assembling a purple 3D-printed component. Step 1: Wrapping a wire around a second screw. Step 2: Placing it on a structure and screwing it. Step 3: Passing the wire underneath. Etape 3 A series of three photographs showing hands assembling a purple 3D-printed component. Step 1: Placing a spring. Step 2: Inserting a wire through a hole. Step 3: Placing a large screw and screwing both parts together. Etape 4 A series of three photographs showing hands assembling a purple 3D-printed component. Step 1: Passing wires underneath. Step 2: Taping a white wire. Step 3: Final assembly with a large screw. MISSION SOPHIE	Etape 1 A series of three photographs showing hands assembling a purple 3D-printed component. Step 1: Placing a small screw. Step 2: Wrapping a wire around the screw. Step 3: Final assembly. Etape 2 A series of three photographs showing hands assembling a purple 3D-printed component. Step 1: Wrapping a wire around a second screw. Step 2: Placing it on a structure and screwing it. Step 3: Passing the wire underneath. Etape 3 A series of three photographs showing hands assembling a purple 3D-printed component. Step 1: Placing a spring. Step 2: Inserting a wire through a hole. Step 3: Placing a large screw and screwing both parts together. Etape 4 A series of three photographs showing hands assembling a purple 3D-printed component. Step 1: Passing wires underneath. Step 2: Taping a white wire. Step 3: Final assembly with a large screw. MISSION SOPHIE
---	---

◆ Kit d'assemblage télégraphe Partie 2



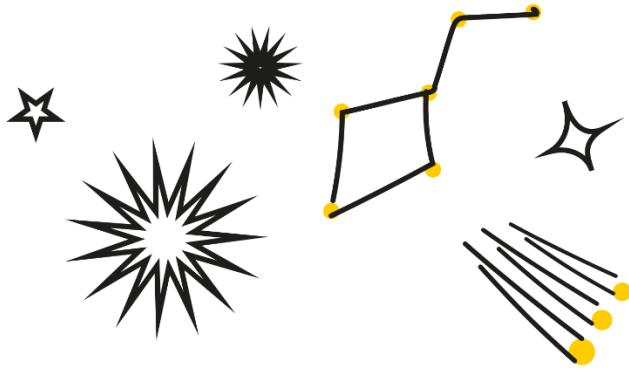
Etape 1     MISSION SOPHIE	Etape 2      MISSION SOPHIE	Etape 3     MISSION SOPHIE
--	---	---

SÉANCE 4

- ◆ Fondation La main à la pâte - Signaux et informations
https://fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/ressources/activites/fizziq/Defi_Signaux-et-informations.pdf
- ◆ Utilisation de l'application FizziQ (permet de mesurer l'intensité lumineuse ainsi que d'autres paramètres grâce à un téléphone ou une tablette)
<https://www.fizziq.org/>
<https://www.fondation-lamap.org/fr/fizziq>
- ◆ Les ondes électromagnétiques
<https://www.lumni.fr/video/qu-est-ce-qu-une-onde-electromagnetique>
<https://lespritsorcier.org/dossier-semaine/ondes-radio/>
- ◆ Code Morse international
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/8e/International_Morse_Code-fr.svg/1200px-International_Morse_Code-fr.svg.png

Pour aller plus loin

- ◆ Projet MERITE avec des activités clefs en main | Exemple de projet : Créez vos objets animés - entre programmation et électronique
<https://www.projetmerite.fr/>



Livret réalisé dans le cadre du label « Science avec et pour la société » de l'université de Bordeaux.

Ce livret est le fruit d'un travail partagé entre les partenaires suivants :



Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre de France 2030 portant la référence ANR-23-CMA-0021.