

À LA DÉCOUVERTE DES ONDES MYSTERIEUSES!

PROJET PARTENARIAL ÉCOLE – RADIOAMATEURS

Le projet « **À la découverte des ondes mystérieuses** » a été conçu par Marie-Lydie Tappret, enseignante en C1.

C'est une **proposition** de document de travail enseignant.

Cette progression s'appuie sur deux expériences vécues avec ma classe de MS/GS et un collègue de C3 :

Une liaison radio avec le spationaute Gerst Alexander à bord de l'ISS, et un autre projet radioamateur avec une station radio implantée sur l'île de crozet, impliquant les C1/C2/C3.

Il est conçu comme une base modulaire, à adapter librement en fonction du temps et des ressources que vous souhaitez y consacrer.

Il peut servir de support pour :

- Une intervention ponctuelle (par exemple, 2 heures d'animation avec les radioamateurs)
- Un projet sur une période (quelques semaines ou un trimestre)
- Un projet annuel (en cours d'écriture)

À LA DÉCOUVERTE DES ONDES MYSTÉRIEUSES!

PROJET PARTENARIAL ÉCOLE – RADIOAMATEURS

« À la découverte des ondes mystérieuses » vise à faire découvrir aux élèves des cycles 1, 2 et 3 le monde du **son**, de la **vibration** et des **ondes**, à travers une démarche **expérimentale, ludique et collaborative**.

Les activités proposées permettent aux élèves :

- d'écouter, produire et analyser des sons ;
- de comprendre que le son est une **vibration qui se propage** ;
- de découvrir la **transmission de la voix** par différents moyens (air, fil, ondes radio) ;
- et d'explorer le rôle des **radioamateurs** dans la communication à distance.

Objectifs transversaux du projet :

- Développer la **curiosité scientifique** et l'esprit d'exploration.
- Comprendre que la **science explique le monde réel** à partir de phénomènes observables.
- Favoriser le **travail collaboratif** (enseignants – intervenants – élèves).
- Relier les apprentissages aux **technologies de communication** utilisées dans la vie quotidienne.
- Relier les apprentissages aux **technologies de communication** utilisées dans la vie quotidienne.

Ce projet interdisciplinaire favorise la **curiosité scientifique**, le **langage oral et écrit**, et la **compréhension du monde technique et naturel**.

Il s'inscrit pleinement dans les domaines du **Socle commun de connaissances, de compétences et de culture** :

- **Domaine 1** : Les langages pour penser et communiquer – Vocabulaire scientifique, oral et écrit.
- **Domaine 2** : Les méthodes et outils pour apprendre – Observation, expérimentation, coopération.
- **Domaine 3** : la formation de la personne et du citoyen
- **Domaine 4** : Les systèmes naturels et techniques – Compréhension des phénomènes physiques et techniques.
- **Domaine 5** : Les représentations du monde et l'activité humaine – Place de la science et des techniques dans le monde contemporain.

ROLE DES RADIOAMATEURS EN CLASSE :

Rôle éducatif et pédagogique

- Faire découvrir la **propagation du son** et des **ondes radio**.
- Présenter les **outils de communication** (talkies-walkies, antennes, satellite QO100).
- Faire expérimenter la **communication à distance**.
- Faire découvrir leur engagement concret dans la recherche et l'innovation scientifique, technologique, numérique et de communication, et la protection des populations à travers les liaisons spatiales ou les réseaux d'urgence

À LA DÉCOUVERTE DES ONDES MAGIQUES!
PROJET PARTENARIAL ÉCOLE – RADIOAMATEURS

1. Cycle 1 – Découverte sensorielle des sons et des ondes

Une exploration des sons, des vibrations et des sensations sonores.

2. Cycle 2 – Le son : vibrations et transmission

Comprendre comment les sons se forment et voyagent dans différents milieux.

3. Cycle 3 – Les ondes : du son à la communication radio

Découvrir les ondes sonores et électromagnétiques à travers des expériences et la radio.

4. Fiche enseignant – Lexique et repères scientifiques

5. Fiche synthèse par cycle

6. Tableau de synthèse interdisciplinaire

7. Annexes – Mallette pédagogique (inventaire + consignes d'usage)

1. Cycle 1 – Découverte sensorielle des sons et des ondes (PS, MS et GS)

Une exploration des sons, des vibrations et des sensations sonores.

Séance / Thématique	Objectifs d'apprentissage	Attendus de fin de cycle	Liens avec le socle commun	Activités / modalités proposées	Trace écrite / orale
Séance 1 – Écoute et reconnaissance des sons du quotidien	Développer l'attention auditive ; reconnaître et nommer des sons familiers.	Identifier et reproduire des sons de l'environnement.	D1 : Langage oral ; D5 : Découverte du monde.	Écoute de sons de la classe, de la cour, de la nature. Jeux d'écoute (devinettes, loto sonore).	"J'ai entendu le son de..." (dictée à l'adulte). Affichage collectif d'images représentant les sons.
Séance 2 – Jeux d'écoute et identification sonore	Discriminer les sons selon leur source, leur intensité, leur durée.	Reconnaître et décrire des sons variés.	D1, D2 : Observation et comparaison.	Loto ou memory des sons (animaux, objets du quotidien).	"Le son du chat est doux", "Le son du marteau est fort".
Séance 3 – Produire et décrire des sons	Expérimenter la production de sons avec des objets du quotidien.	Explorer différents matériaux pour produire des sons.	D4 : Observation et action.	Manipulations libres : frapper, frotter, souffler. Tableau collectif "objet / son / mot qui le décrit".	"Je fais du bruit avec..." / "Le son est doux / fort / aigu".
Séance 4 – Ressentir le son : les vibrations	Comprendre que le son fait vibrer.	Relier sensation et observation.	D4 : Phénomènes physiques.	Expériences : diapason, tambourin, triangle ; toucher le cou ou le nez pour sentir la vibration.	"Quand je parle, ma gorge tremble." Dessin de l'expérience.
Séance 5 – Le son se propage	Comprendre que le son voyage dans l'air ou dans l'eau.	Observer et décrire un phénomène.	D4, D5 : Expérimenter et comprendre.	Expérience "bassine + caillou" : voir les ondes.	"Le son voyage comme les vagues." Dessin collectif des ondes.
Séance 6 – Le défi des yaourtophones	Coopérer pour transmettre un son à distance.	Participer à une expérience collective.	D2, D3 : Coopération et communication.	Fabrication de téléphones à ficelle, essais à deux.	"Le son passe dans le fil tendu." Schéma du yaourtophone.
Séance 7 – Découvrir le talkie-walkie	Découvrir qu'on peut parler à distance sans fil.	Identifier un objet technique.	D4, D5 : Monde technique.	Manipulation des talkies-walkies, apprentissage du mot "over".	"Je parle, le son voyage dans l'air." "Over !"

Séance / Thématique	Objectifs d'apprentissage	Attendus de fin de cycle	Liens avec le socle commun	Activités / modalités proposées	Trace écrite / orale
Séance 8 – Bilan et valorisation	Mémoriser le vocabulaire clé et valoriser les apprentissages.	Exprimer ses découvertes.	D3 : Estime de soi, communication.	Cérémonie du diplôme "Explorateur des ondes".	"J'ai appris que le son se déplace dans l'air."

2.Cycle 2 – Le son : vibrations et transmission (CP, CE1, CE2)

Comprendre comment les sons se forment et voyagent dans différents milieux.

Séance / Thématique	Objectifs d'apprentissage	Attendus de fin de cycle	Liens avec le socle commun	Activités / modalités proposées	Trace écrite
Séance 1 – Écouter et décrire les sons	Identifier les caractéristiques d'un son (fort/faible, aigu/grave, long/court).	Identifier et décrire les sons selon des critères simples.	D1, D4 : Langage et observation.	Écoute et tri de sons (objets, animaux, instruments). Tableau "objet / son / adjectif".	"Le son peut être fort ou faible, aigu ou grave."
Séance 2 – Produire des sons et observer leur origine	Comprendre qu'un son est produit par une vibration.	Identifier la source et le mode de production d'un son.	D4 : Les systèmes naturels et techniques.	Expérimenter : frapper, frotter, souffler, pincer.	"Un son est produit quand quelque chose vibre."
Séance 3 – Ressentir les vibrations	Ressentir et observer les vibrations.	Relier sensation et cause du son.	D4 : Observation et expérimentation.	Expériences avec diapason, tambourin, triangle, élastiques.	"Quand un objet vibre, il produit un son."
Séance 4 – Comment le son se propage-t-il ?	Comprendre la propagation du son dans différents milieux.	Expliquer simplement la propagation du son.	D4 : Phénomènes physiques.	Expérience "bassine + caillou", observation des ondes, discussion sur l'air.	"Le son se déplace dans l'air et l'eau. Il voyage sous forme d'ondes."

Séance / Thématique	Objectifs d'apprentissage	Attendus de fin de cycle	Liens avec le socle commun	Activités / modalités proposées	Trace écrite
Séance 5 – Le défi des yaourtphones	Construire un dispositif pour transmettre le son.	Identifier le rôle du fil et de la tension.	D4, D2 : Concevoir et expérimenter.	Réalisation de yaourtphones ; test en binômes.	“Le son passe dans le fil quand il est tendu.”
Séance 6 – Découvrir la communication sans fil	Comprendre la différence entre filaire et sans fil.	Identifier les moyens techniques de communication.	D4, D5 : Objets techniques.	Manipulation : micro, antenne, haut-parleur.	“Le talkie-walkie envoie la voix avec des ondes invisibles.”
Séance 7 – Les radioamateurs et la communication longue distance	Découvrir la communication à grande échelle.	Comprendre le rôle des satellites.	D5 : Monde technique et humain.	Présentation du globe et du satellite QO100.	“Les radioamateurs utilisent un satellite pour parler très loin.”
Séance 8 – Bilan et structuration des apprentissages	Structurer les connaissances acquises.	Exprimer ses apprentissages.	D1, D4 : Langage et modélisation.	Affiche récapitulative, carnet d'expériences.	“Le son est une vibration qui voyage dans l'air. Les ondes transportent la voix.”

C3. Cycle 3 – Les ondes : du son à la communication radio (CM1, CM2, 6e)

Découvrir les ondes sonores et électromagnétiques à travers des expériences et la radio.

Séance / Thématique	Objectifs d'apprentissage	Attendus de fin de cycle	Liens avec le socle commun	Activités / modalités proposées	Trace écrite
Séance 1 – Identifier et qualifier les sons	Identifier les caractéristiques physiques du son (intensité, fréquence, timbre).	Comprendre que le son est une vibration qui se propage.	D4 : Phénomènes physiques.	Écoute, tri et description des sons (aigus, graves, forts, faibles).	“Le son est une vibration qui se propage dans un milieu (air, eau, solide).”
Séance 2 – Observer les vibrations	Relier vibration et production du son.	Identifier la cause d'un son.	D4 : Observer et expérimenter.	Expériences : cordes, membranes,	“Un objet qui vibre produit un son. Quand il s'arrête de vibrer, le son cesse.”

Séance / Thématique	Objectifs d'apprentissage	Attendus de fin de cycle	Liens avec le socle commun	Activités / modalités proposées	Trace écrite
				diapasons, haut-parleurs.	
Séance 3 – Comprendre la propagation du son	Comprendre que le son a besoin d'un milieu matériel.	Expliquer le rôle du milieu dans la transmission.	D4 : Identifier des liens entre phénomènes naturels.	Expériences "bassine + caillou", "diapason dans l'eau".	"Le son ne voyage pas dans le vide, il a besoin d'un milieu (air, eau, solide)."
Séance 4 – Découvrir les ondes radio	Découvrir les ondes électromagnétiques.	Identifier différents types d'ondes.	D4, D5 : Sciences et techniques.	Observation et manipulation de talkies-walkies.	"Les ondes radio transportent la voix sans fil. Elles sont invisibles."
Séance 5 – Du yaourtophone à la radio	Comparer deux moyens de communication.	Relier expérience et modèle scientifique.	D4, D2 : Expérimenter et modéliser.	Fabrication d'un yaourtophone, test de talkies-walkies.	"Les ondes sonores voyagent dans l'air ; les ondes radio voyagent sans fil dans l'espace."
Séance 6 – Les radioamateurs et le satellite QO100	Comprendre le rôle du satellite dans la transmission.	Expliquer un système technique complexe.	D5 : Interaction science / société.	Maquette globe + satellite, repérage de Crozet.	"Le satellite QO100 reçoit et renvoie les ondes radio pour communiquer très loin."
Séance 7 – Synthèse et schématisation	Structurer les notions apprises.	Communiquer ses connaissances.	D1, D4 : Langage scientifique.	Schéma / affiche "du son aux ondes radio".	"Le son est une vibration ; les ondes radio sont des vibrations électromagnétiques."
Séance 8 – Restitution finale	Expliquer et valoriser le parcours scientifique.	Réinvestir les connaissances dans un exposé ou une présentation.	D3 : Coopération, communication, autonomie.	Présentation orale, exposition des affiches, remise des diplômes.	"Nous sommes des explorateurs des ondes mystérieuses !"

4. Fiche enseignant

4.1 Lexique et repères scientifiques

Les sons

- **Son** : vibration qui se propage dans l'air, l'eau ou un solide.
- **Vibration** : mouvement très rapide d'un objet qui fait naître le son.
- **Source sonore** : objet qui vibre et produit le son (voix, corde, haut-parleur...).
- **Propagation** : déplacement du son dans un milieu (l'air, l'eau, etc.).
- **Onde** : mouvement qui se propage sans transporter de matière, mais de l'énergie.

- **Milieu de propagation** : matière dans laquelle le son se déplace (air, eau, métal...).
- **Intensité** : volume du son (fort ou faible).
- **Hauteur** : fréquence de la vibration (aigu ou grave).
- **Timbre** : “couleur” du son, ce qui permet de distinguer deux sources qui produisent la même note.

Les ondes électromagnétiques

- **Onde électromagnétique** : vibration du champ électrique et magnétique qui peut se propager sans milieu matériel (dans le vide).
- **Onde radio** : type d’onde électromagnétique utilisée pour transmettre de la voix, de la musique ou des données.
- **Antenne** : objet qui émet ou capte les ondes radio.
- **Microphone** : transforme les vibrations sonores en signal électrique.
- **Haut-parleur** : transforme le signal électrique en vibration sonore.
- **Satellite** : engin placé dans l’espace qui reçoit des ondes et les renvoie vers un autre point du globe.

4.2 Vocabulaire clé à utiliser avec les élèves

Notion	Cycle 1	Cycle 2	Cycle 3
Son	bruit, doux, fort, aigu	son, vibration, onde	son, fréquence, intensité
Propagation	voyage, bouge, passe	voyage, se déplace dans l’air	onde, milieu de propagation
Communication	parler, écouter	transmettre, fil, ondes	signal, onde électromagnétique
Outils	yaourtophone, talkie-walkie	talkie-walkie, radio	radio, antenne, satellite

5. Fiche synthèse par cycle

Cette fiche permet de visualiser l’évolution des apprentissages du cycle 1 au cycle 3, en lien avec le Socle commun de connaissances, de compétences et de culture.

Cycle	Connaissances à ancrer	Compétences développées	Liens interdisciplinaires
Cycle 1	Le son existe tout autour de nous. Il est produit par des objets qui vibrent. Le son se déplace dans l’air.	Écouter, identifier, comparer et décrire des sons. Coopérer et verbaliser ses observations.	Langage oral, éducation musicale, découverte du monde.
Cycle 2	Le son est une vibration qui se déplace dans un milieu (air, eau, solide). Le son ne voyage pas dans le vide.	Observer, manipuler, formuler des hypothèses simples, raisonner et communiquer.	Sciences, français, technologie, éducation musicale.
Cycle 3	Les ondes sonores et électromagnétiques transportent de l’énergie. Les ondes radio permettent la communication à distance.	Expérimenter, modéliser, utiliser un vocabulaire scientifique précis, communiquer ses connaissances.	Sciences, technologie, géographie, anglais, éducation aux médias.

6. Tableau de synthèse interdisciplinaire

Le projet « À la découverte des ondes mystérieuses » permet de relier sciences, arts, langage, musique et technologie autour d'une démarche interdisciplinaire concrète et motivante.

Il favorise à la fois les compétences scientifiques, la curiosité culturelle, la coopération, et l'expression orale et écrite des élèves.

Discipline / Domaine	Objectifs spécifiques	Compétences travaillées	Exemples d'activités ou de prolongements
Sciences et technologie	Comprendre la nature du son et des ondes ; découvrir la propagation et la communication à distance.	Observer, expérimenter, formuler des hypothèses, raisonner, modéliser.	Expériences avec diapasons, yaourtphones, talkies-walkies, satellite QO100.
Éducation musicale	Développer l'écoute et la production de sons variés ; relier son et vibration.	Identifier, comparer et reproduire des sons ; écouter activement.	Jeux d'écoute (loto sonore, memory des sons) ; création de paysages sonores.
Français – Langage oral et écrit	Nommer, décrire, expliquer, argumenter.	Enrichir le vocabulaire scientifique ; s'exprimer à l'oral ; rédiger des observations.	Carnet d'expériences ; dictée à l'adulte (C1) ; compte rendu d'expérience (C2-C3).
Mathématiques	Organiser des données, mesurer, comparer, représenter.	Utiliser des outils de mesure et des tableaux de résultats.	Mesure du temps de propagation, comparaison d'intensité, tableaux de sons.
Géographie	Se repérer sur la Terre et comprendre la notion de distance.	Utiliser le globe, comprendre la localisation des communications.	Localiser Troyes et Crozet ; comprendre la trajectoire des ondes via le satellite.
Technologie / Informatique	Découvrir des objets techniques et leur fonctionnement.	Identifier les éléments d'un système technique ; comprendre la transmission du signal.	Étude du talkie-walkie, de l'antenne, du micro, du haut-parleur.
Anglais (Langues vivantes)	Utiliser le lexique de la communication et des objets techniques.	Comprendre et utiliser quelques mots-clés liés à la communication.	Apprentissage des mots "sound", "wave", "radio", "over", "satellite".
Éducation aux médias et à l'information (EMI)	Comprendre comment les messages circulent et sont transmis.	Identifier les supports de communication et les médias.	Discussion sur la radio, Internet, les satellites et la transmission d'informations.
Arts plastiques	Représenter des phénomènes invisibles (sons, ondes).	Créer des images et des maquettes à partir d'observations.	Réalisation d'affiches sur le son, maquette d'onde ou du satellite QO100.

Discipline / Domaine	Objectifs spécifiques	Compétences travaillées	Exemples d'activités ou de prolongements
Éducation morale et civique (EMC)	Favoriser la coopération, le respect des règles de communication.	Écouter l'autre, attendre son tour, travailler en groupe.	Jeux de rôle avec talkies-walkies ; rappel de la règle "Pour écouter, il faut se taire".
EPS (éducation physique et sportive)	Ressentir les vibrations, coordonner l'écoute et le mouvement.	Agir dans un espace sonore ; réagir à des signaux auditifs.	Jeux d'écoute et de rythme, parcours sonore (sons aigus/graves, rapides/lents).
Histoire des sciences / culture scientifique	Découvrir l'évolution des moyens de communication.	Relier science et société ; comprendre l'apport des inventions.	Frise : du tambour au satellite ; portraits de grands inventeurs (Marconi, Hertz...).

7. Annexes – Mallette pédagogique (inventaire + consignes d'usage)

Cette mallette accompagne les interventions et les expérimentations en classe.

Elle circule d'une école à l'autre avec les intervenants radioamateurs et contient le matériel nécessaire aux séances de découverte et d'expérimentation sur le son, les vibrations et les ondes.

Matériel / objet	Usage principal	Utilisation par les enseignants / radioamateurs
Talkies-walkies	Découverte de la communication radio.	Démonstration par les intervenants ; manipulation guidée des élèves.
Yaourtphones (avec fil et sans fil)	Transmission du son par vibration dans un fil.	Fabrication en classe ; expérimentation par binômes.
Diapasons	Observation des vibrations et de la production du son.	Expérience dirigée : faire vibrer et ressentir la vibration.
Tambourins (avec sable ou sel)	Visualisation des ondes sonores (vibrations visibles).	Manipulation collective pour observer le mouvement du sable.
Triangles	Production et comparaison de sons selon les matériaux.	Observation du timbre et de la durée du son.
Bassines + cailloux	Visualisation de la propagation en ondes circulaires.	Démonstration puis expérimentation par les élèves.
Globe terrestre + maquette satellite QO100	Localiser les lieux de communication (ex : Troyes ↔ Crozet).	Animation par les radioamateurs, repérage géographique.
Fiche "Lexique des ondes"	Soutien au vocabulaire scientifique.	Réinvestissement en classe (enseignant).
Diplômes "Explorateur / Exploratrice des ondes"	Valorisation de la participation des élèves.	Remise en fin de projet.

Matériel / objet	Usage principal	Utilisation par les enseignants / radioamateurs
Jeux sonores (loto, memory, cartes d'écoute)	Développement de l'écoute et de la discrimination auditive.	Activités d'introduction ou de réinvestissement.

Fiche budget Malette

Approximativement :

Catégorie	Matériel	Quantité	Prix unitaire estimé (€)	Coût total (€)	Mode d'obtention (achat / prêt / existant)	Remarques
Expérimentation sonore	Diapasons	5	10	50	Achat / prêt	Prévoir de bonne qualité pour immersion dans l'eau.
	Tambourins + sable fin	5	8	40	Achat / existant/parents	Sable sec fin pour visualiser les vibrations.
	Triangles	5	6	30	Achat/prêt	Avec baguettes métalliques.
	Élastiques / mini tambours à fabriquer	10	1	10	Existant / récupération	Activité fabrication en classe.
Transmission du son	Gobelets / yaourtophones + ficelle	10 kits	1	10	Fabrication classe	Fil coton / nylon tendu.
	Talkies-walkies (paire)	3	35	105	Prêt radioamateurs	Modèle simple PMR446, sans licence.
Observation et expériences	Bassines transparentes	3	5	15	Existant école / prêt/parents	Pour expérience du son dans l'eau.
	Cailloux / eau / sel	-	-	0		Matériel de démonstration.
Maquette / supports visuels	Globe terrestre	1		0	École	Sert à localiser Crozet / Troyes.

Catégorie	Matériel	Quantité	Prix unitaire estimé (€)	Coût total (€)	Mode d'obtention (achat / prêt / existant)	Remarques
	Maquette satellite QO100	1	10	10	Fabrication / impression 3D	Maquette papier ou Lego.
Jeux et supports pédagogiques	Loto / memory des sons	2 jeux	15	30	Achat	Ressource cycle 1 / cycle 2.
	Diplômes élèves	30	0,20	6	Impression ECOLE	Fichier fourni.
Divers / affichage / expo	Affiches + plastification	-	-	10	École	Pour restitution finale.
	Papier couleur / A3	-	-	5	Achat	Pour affiches élèves.

Bilan financier

Poste	Montant (€)
Matériel de manipulation (sons / ondes)	140
Communication et transmission (talkies, fil, globe)	100
Supports pédagogiques / jeux / diplômes	40
Matériel d'exposition et affichage	15
Total estimé	≈ 290 €

Pour garantir l'efficacité de ces séances, une co-construction, en amont, enseignant et radioamateur est indispensable afin d'adapter au mieux les contenus, les objectifs pédagogiques et vos attentes. Votre expertise et votre connaissance des élèves sont au cœur de cette préparation.

Cette étape permet également aux radioamateurs de mieux cibler leurs apports techniques, logistiques en fonction de vos besoins.

Le projet « À la découverte des ondes mystérieuses »

Cette proposition de document de travail enseignant sera enrichie très prochainement.

Marie-Lydie