



# DOSSIER PÉDAGOGIQUE

## VibraSon



## SOMMAIRE

L'ATELIER EN QUELQUES MOTS.....	3
OBJECTIFS.....	3
LIEN AVEC LES PROGRAMMES.....	3
DEROULE DE L'ATELIER .....	5
PRE-REQUIS POSSIBLES POUR LES ELEVES.....	6
PISTES D'EXPLOITATIONS EN CLASSE .....	7
RESSOURCES SCIENTIFIQUES .....	8
INFORMATIONS PRATIQUES .....	10
EXPLORA .....	11

## L'atelier en quelques mots

Dans cet atelier, les élèves expérimentent à travers différentes expériences les propriétés du son. Certaines de ces expériences se déroulent dans le parc d'Explora qui est équipé de différents dispositifs sonores. Ils découvrent le principe d'écholocalisation, une adaptation dans le monde animal qui permet de se repérer grâce aux ondes sonores. Les élèves tentent également de répondre à un défi technique en construisant chacun un objet qui modifiera leur perception du son.

## Objectifs

Dans cet atelier les élèves :

- Comprennent ce qu'est le son
- Découvrent la différence de propagation du son dans l'air et dans l'eau
- Découvrent l'utilisation du son chez le dauphin et comprennent ce qu'est l'écholocalisation
- Construisent un objet permettant de modifier l'écoute du son
- Découvrent le fonctionnement de l'oreille humaine

## Lien avec les programmes

Connaissances visées :

- Le son est une onde qui se déplace différemment selon les matériaux qu'elle traverse.
- Certains animaux possèdent des facultés particulières pour s'adapter à leur environnement qui leur permettent de se repérer dans l'espace grâce au son.
- Il est possible de modifier la propagation et la captation d'un son à l'aide d'un objet.

Compétences travaillées	Domaine du socle
Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques	Domaine 2 et 4
Concevoir, créer, réaliser	Domaine 4
Pratiquer des langages	Domaine 1
Se situer dans l'espace et dans le temps	Domaine 5

Compétences travaillées	Domaines du socle
<p><b>Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Formuler une question ou un problème scientifique ou technologique.</li> <li>◆ Formuler des hypothèses fondées et qui peuvent être éprouvées.</li> <li>◆ Concevoir et mettre en œuvre des expériences ou d'autres stratégies de résolution pour tester ces hypothèses.</li> <li>◆ Proposer et/ou suivre un protocole expérimental.</li> <li>◆ Participer à l'élaboration et à la conduite d'un projet.</li> <li>◆ Utiliser des instruments d'observation, de mesure, des techniques de préparation, de collecte.</li> <li>◆ Exploiter des documents de natures variées et évaluer leur fiabilité.</li> <li>◆ Modéliser des phénomènes naturels.</li> <li>◆ Étudier les phénomènes naturels en mobilisant des grandeurs physiques et en réalisant des calculs.</li> <li>◆ Interpréter des résultats de façon raisonnée et en tirer des conclusions en mobilisant des arguments scientifiques.</li> <li>◆ Communiquer sur les démarches, les résultats et les choix en argumentant.</li> </ul>	<p>Domaine 2 Les méthodes et les outils pour apprendre</p> <p>Domaine 4 Les systèmes naturels et les systèmes techniques</p>
<p><b>Concevoir, créer, réaliser</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Imaginer un objet technique en réponse à un besoin.</li> <li>◆ Associer des solutions technologiques à des fonctions techniques.</li> <li>◆ Concevoir et réaliser une maquette pour modéliser un phénomène naturel ou un objet technique.</li> </ul>	<p>Domaine 4 Les systèmes naturels et les systèmes techniques</p>
<p><b>Pratiquer des langages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Rendre compte de ses activités en utilisant un vocabulaire précis et des formes langagières spécifiques des sciences et des techniques.</li> <li>◆ Exploiter un document constitué de divers supports (texte, schéma, graphique, tableau, algorithme simple, carte heuristique).</li> <li>◆ Utiliser différents modes de représentation (schéma, dessin, croquis, tableau, graphique, texte, etc.) et passer d'une représentation à une autre.</li> <li>◆ Expliquer un phénomène à l'oral et à l'écrit.</li> </ul>	<p>Domaine 1 Les langages pour penser et communiquer</p>

Signal et information
<p><b>Attendus de fin de cycle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Interpréter la formation d'ombres, en particulier dans le contexte du système Soleil-Terre-Lune.</li> <li>◆ Mettre en œuvre des circuits électriques à une boucle en respectant des consignes de sécurité.</li> <li>◆ Identifier des signaux de natures différentes et citer des applications dans lesquelles un signal permet de transmettre une information.</li> </ul>
<p><b>Transmission de l'information</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Identifier différents signaux pour transmettre de l'information (signal sonore, lumineux, électrique, etc.).</li> <li>◆ Citer quelques applications des signaux pour transmettre de l'information.</li> </ul>

## Déroulé de l'atelier

Les ateliers se déroulent sur 2h pour une classe et sont assurés par deux médiateur-ices de La Rotonde. Les élèves sont séparé.e.s en 2 groupes pendant une partie de l'atelier pour permettre un meilleur accompagnement.

Une partie de l'atelier se déroule en extérieur. Prévoir des vêtements adaptés selon la météo.

- **Introduction – 10 min – en classe entière**

Discussion sur ce qu'est le son. Démonstration du déplacement du son dans l'air.

- **Amplifier le son – 20 min – en classe entière (dans le parc d'Explora)**

La classe se rend au niveau des 2 paraboles installées dans le parc. Expérience pour découvrir leur fonctionnement puis explication du phénomène.

- **Le son voyage – 35 min – en ½ classe**

Expérience autour des différences entre le voyage du son dans l'air et dans l'eau. Découverte d'adaptations présentes dans le monde animal de l'utilisation du son (écholocalisation). Jeu collaboratif en lien avec l'écholocalisation.

- **Construction – 35 min – en ½ classe**

Construction d'un objet permettant de mieux entendre. Phases de test et amélioration.

- **Echange des 2 groupes – 35 min**

- **Conclusion - 10 min - en classe entière**

Explication du fonctionnement de l'oreille et discussion autour des objets qui permettent de mieux entendre et se faire entendre.

Cet atelier a été testé avec la classe de CM1 de Pauline Dargnat - enseignante à l'école élémentaire du Petit Coin à Saint-Etienne. Merci à elle et à ses élèves !

## Pré-requis possibles pour les élèves

Le·a médiateur·ice s'appuiera sur le travail réalisé en classe si les élèves ont déjà effectué des séances autour du son.

## Pistes d'exploitations en classe

### IDÉES D'ACTIVITÉS

#### Visualiser les vibrations

*Objectif* : Comprendre que le son est une vibration qui se propage dans l'air.

*Matériel* :

- Un contenant (bol, saladier, boîte en métal)
- Du film alimentaire
- Du sel ou du sucre
- Du scotch ou élastique
- Une poêle
- Une cuillère en bois

*Préparation* : Tendez un film plastique sur le contenant. Fixez-le, bien tendu, à l'aide de scotch ou d'élastique. Déposez des grains de sel ou de sucre sur le film plastique.

*Déroulé* : Demandez aux élèves de faire danser les grains sans utiliser leurs mains ni souffler dessus. Pour y arriver, ils peuvent : chanter (avec les mains devant la bouche pour ne pas souffler sur les grains), taper des mains, frapper sur la casserole avec la cuillère en bois etc.

*Explication* : Les ondes sonores sont des successions de vibrations qui voyagent dans l'air. Quand nous produisons des sons (avec notre voix ou la poêle), les vibrations que nous créons font vibrer l'air, et parviennent ensuite au film plastique et le font vibrer. Les vibrations étant différentes en fonction de la sonorité du son émis (graves ou aigus), les grains dansent de diverses façons. Au fond de l'oreille, il y a une fine membrane appelé tympan. Lorsqu'un bruit arrive, il la fait vibrer. Grâce à des os situés dans l'oreille interne, ces informations arrivent ensuite jusqu'au cerveau, qui reconstitue le son.

*Ressources* : <https://www.espace-sciences.org/juniors/experiences/ta-voix-fait-danser-le-sel>

### SÉQUENCES SUR PLUSIEURS SÉANCES

- [Edukson](#) Ressources pédagogiques sur le thème du son
- [Parlons Sciences](#) "Exploration du son" : activités et expériences autour du son
- [Activités La Main à la pâte](#) Ressources pédagogiques « Son » - cycle 1 à 4

## Ressources scientifiques

### ONDE SONORE

Une onde sonore est la propagation de proche en proche d'une perturbation caractérisée par une **vibration des molécules** du milieu autour de leurs positions d'équilibre (ou état de repos). En effet, suite à une perturbation, créée à l'origine par une source mécanique qu'on appelle **émetteur**, les molécules subissent de faibles variations de pression (pression acoustique) ; elles s'entrechoquent entre elles pour transmettre la déformation (perturbation) subissant ainsi de micro-déplacements. Ces molécules reviennent à leur position initiale une fois la perturbation passée. Les signaux sonores ont besoin d'un milieu matériel pour se déplacer. Les gaz (l'air, l'hélium, etc.), les solides (les murs, le verre, l'acier, le plastique, le bois, etc.) et les liquides (l'eau, le vinaigre, l'huile, etc.) composent ces milieux matériels.

Ainsi, lorsqu'un émetteur produit des ondes en **vibrant**, les ondes poussent contre les molécules ambiantes. Les vibrations entraînent la détente (appelée **raréfaction**) et la **compression** de l'air. Cela provoque des zones de haute et de basse pression à mesure que le son atteint le récepteur (par exemple les oreilles).

- [Qu'est-ce qu'un son ?](#) - C'est pas sorcier (vidéo)

### L'ECHOLocalISATION (OU ECHOLocation)

Plus de mille espèces ont recours à l'écholocation, notamment des petits mammifères, tous les cétacés à dents et la plupart des chauves-souris. Ce sont **majoritairement des animaux nocturnes, marins ou vivant dans des terriers**, qui dépendent de cette technique pour trouver de la nourriture dans un environnement sombre. Les méthodes d'écholocation sont multiples ; elles peuvent consister en des vibrations de la gorge ou des battements d'ailes. L'animal émet une onde sonore qui ricoche contre un objet et renvoie un écho donnant des informations sur la taille de cet objet et la distance à laquelle il se trouve.

Le dauphin est capable d'émettre différents types d'ondes acoustiques, de fréquences variables. On peut les séparer en deux grands groupes : **les sifflements**, utilisés **pour communiquer**, et **les clics** servant à **l'écholocation**. La communication des dauphins est mal connue et semble complexe. Tout au plus, on peut dire qu'elle présente de grandes variations en fonction du groupe de dauphins étudié et des individus. Les sifflements sont bien localisés en fréquence et se situent plutôt dans les ultrasons (< 25 kHz).

L'utilisation des clics est mieux comprise. Ce sont des signaux très brefs (quelques dizaines de microsecondes) et donc répartis sur une large bande spectrale (la largeur de bande à 3 dB est typiquement d'une cinquantaine de kHz). Ils sont généralement émis par groupes (trains de clics). **Plus le dauphin se rapproche de sa proie, plus le train de clics est rapide.**

Lorsque le dauphin est en plongée, il emmagasine un certain volume d'air dans ses poumons et il n'en relâche pas. Cet air lui servira à émettre des sons. Le dauphin possède également deux conduits aériens parallèles, auxquels sont fixés des petits sacs d'air de taille variable, ce sont des cavités résonantes qui possèdent des lèvres

phoniques. L'air passe au travers des lèvres phoniques, ainsi les impacts d'une lèvre sur l'autre créent de courtes impulsions de son, les clics d'écholocation. Ces derniers vont traverser le melon, un organe situé sous la bosse de la tête qui sert à amplifier le son et le diriger dans une certaine direction. Quand le son atteint un obstacle, il est renvoyé (comme un écho) en direction du dauphin. Celui-ci réceptionne le son au niveau de sa mâchoire inférieure qui le transmet à l'oreille interne puis au cerveau.

- [Nos animaux ont la parole](#) – Le Monde de Jamy (vidéo)
- [Voir avec la voix : le pouvoir de l'écholocation](#) – Muséum national d'Histoire naturelle (site internet)

### L'écholocation chez les humains

La plupart des humains qui emploient la technique de l'écholocation sont aveugles ou mal-voyants et l'utilisent dans leurs activités quotidiennes. Certains émettent des claquements, avec leur langue ou un objet (une canne par exemple) pour se déplacer selon l'écho renvoyé. Des scanners cérébraux réalisés sur ces personnes ont révélé que l'aire du cerveau qui intègre les informations visuelles était employée lors de ce processus.

### Biomimétisme

Les instruments comme les sonars (appareils de détection sous-marine qui utilisent les ondes sonores pour repérer des objets immergés) ou l'échographie, utilisent le principe de l'écholocation. Il est aussi à l'étude sur des objets du quotidien innovants comme des cannes ou des guidons de bicyclette.

## L'OREILLE HUMAINE

L'oreille externe est constituée du pavillon et du conduit auditif. Son rôle est de **capter** et d'**amplifier le son** grâce au pavillon puis d'acheminer ces vibrations vers l'oreille moyenne via le conduit auditif. Le pavillon externe joue également un rôle dans la **localisation** et la **spatialisation**. En effet, il adopte une structure complexe et cartilagineuse, assurant protection et résonance du son. Il sert à capter et concentrer les ondes sonores pour les envoyer, sans déperdition, au tympan (en atténuant la différence de pression entre l'intérieur de l'oreille et l'extérieur). Il joue un rôle d'antenne acoustique et de résonateur. Ses différentes cavités permettent de filtrer les sons et d'aider à les localiser dans l'espace, assurant ainsi l'équilibre binaural.

Ainsi, le son, provenant de toutes les directions, est concentré vers notre **conduit auditif** par le **pavillon**. Le conduit auditif dirige les ondes sonores vers le **tympan** sur lequel elles frappent. Le tympan vibre. Les ondes sont transmises aux **osselets** (= oreille moyenne) puis atteignent le liquide contenu dans la **cochlée** (= oreille interne) La cochlée contient de petites cellules appelées **cellules ciliées** qui convertissent les ondes sonores en message nerveux qui sont transmises au cerveau.

La **trompe d'Eustache** égalise la pression d'air de part et d'autre du tympan afin de protéger l'oreille moyenne du changement de pression d'air, comme lors d'un décollage d'avion par exemple.

## Informations pratiques

### Informations et réservations

04 77 42 02 78

larotonde@mines-stetienne.fr

[www.explora.saint-etienne.fr](http://www.explora.saint-etienne.fr)

### Tarifs :

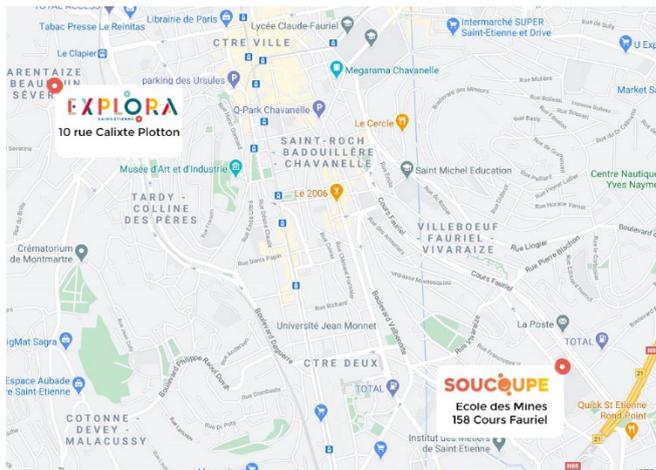
3,50 € par élève / 30 élèves maximum

La facture vous est envoyée par courrier ou par mail à la suite de votre venue

### Durée des ateliers

Nos ateliers sont prévus pour une durée de 2h, les horaires sont à votre convenance.

### Localisation



• **ATTENTION : Explora est géré par La Rotonde de Mines Saint-Étienne mais ne se situe pas sur le même site**

### Confort et accessibilité

Un appui supplémentaire peut être mis en place pour les élèves à besoins spécifiques. Vous pouvez communiquer les éléments qui vous semblent utiles aux médiateurs lors de votre réservation.

Il est possible de prendre un pique-nique dans le Parc Explora, des sanitaires, une fontaine et des tables sont à disposition.

## Explora

Explora c'est le lieu pour imaginer, fabriquer et jouer ! Ici on FAIT des sciences!

Explora c'est une aventure joyeuse et créative pour apprendre en jouant, se tromper avec plaisir et réussir en comprenant pourquoi et comment.

Explora c'est ExploraLab : un bâtiment pour créer et ExploraParc : un parc pour s'amuser.

Explora est animé par l'équipe de La Rotonde, Centre de Culture Scientifique de Mines Saint-Etienne.

### Explora pour les scolaires

Les ateliers scolaires sont conçus dans le respect des programmes du Bulletin Officiel et visent à mettre les élèves en situation de démarche d'investigation. Ces derniers sont acteurs de l'atelier, se questionnent, testent leurs hypothèses et analysent les résultats.