

SEJOUR CLASSE SCIENCE

Document de présentation – Enseignant-e-s

- 1/ Présentation du séjour
- 2/ Informations pratiques
- 3/ La préparation du séjour
- 4/ Descriptif des parcours thématiques

1/ Présentation du séjour

Le séjour « Classe Science » se déroule sur deux journées consécutives en demi-pension. L'activité a lieu sur le site ébulliScience® de Lyon 8^e, à l'école Olympe de Gouges.

EbulliScience® met à disposition deux médiateurs-trices scientifiques.

Les séjours se déroulant le lundi et mardi comprennent deux journées-types.

Pour les séjours ayant lieu le jeudi et vendredi, la durée du séjour est d'une journée-type et demi, et s'arrête le vendredi midi. Il est possible de partir directement à 11h30 ou de rester manger au restaurant scolaire de l'école Olympe de Gouges.

Organisation de la journée type

- 9h00 : arrivée de la classe à ébulliScience® - accueil et présentation de l'équipe et du séjour
- 9h15-10h15 : activités scientifiques
- 10h15-10h30 : récréation possible
- 10h30-11h30 : activités scientifiques
- 11h30-12h45 : repas à la cantine de l'école Olympe de Gouges et pause méridienne
- 12h45-14h00: activités scientifiques
- 14h00-14h15 : récréation
- 14h15-15h00 : activités scientifiques
- 15h00-15h15 : bilan de la journée

Les ateliers sont proposés sous forme de modules d'une ½ journée intégrés dans un parcours de deux jours; la liste ci-après est non exhaustive et nous restons à l'écoute des enseignant-te-s pour toute suggestion. Cette liste sert à l'enseignant-te pour élaborer le programme avec l'équipe ébulliScience®. Les animations sont axées sur le rôle du-de la chercheur-euse en lien avec le projet de classe.

Les parcours thématiques proposés (voir descriptif plus bas):

1. **Energies**

- Électricité et énergies (2 jours)
- Électricité et magnétisme (1,5 jours)

2. **Etats de la matière**

- Chimie des aliments (2 jours)
- Solides, liquides, gaz (1,5 jours) – 3 options
 - Les liquides et les solides
 - L'air et l'eau
 - L'air et les objets volants

3. **Mécanique et technique**

- Automates et robotique (2 jours)
- Leviers et balances (1,5 jours)
- Transmissions de mouvements (1,5 jours)

4. **Le ciel et la Terre**

- Mesurer l'inaccessible (2 jours)
- Lumière, couleurs et ombres (1,5 jours)

5. **Mathématiques**

- Le Problème en question : informatique débranchée (2 jours)
- Histoire des nombres (1,5 jours)

6. **Géométrie**

- Architecture (2 jours)
- Unités et mesures (1,5 jours)
- Géométrie du plan et de l'espace (1,5 jours)

7. **Sciences et arts**

- Photographie et cinéma (2 jours)
- Son et musique (1,5 jours)

2/ Informations pratiques

Cantine

La Direction de l'école reçoit un tableau à retourner **au moins un mois avant le séjour**, à la ville de Lyon (M LARIBI Florent florent.laribi@mairie-lyon.fr ou à Mme EL KHATTABI Siham siham.elkhattabi@mairie-lyon.fr), complété du nombre de repas (enfants et accompagnateur-trice-s) et des nombres de menus sans viande ou avec viande.

Les enfants régulièrement inscrits à la cantine scolaire n'ont pas à payer de supplément; les enfants non inscrits à la cantine paieront ce repas. La facture sera transmise à la direction de l'école.

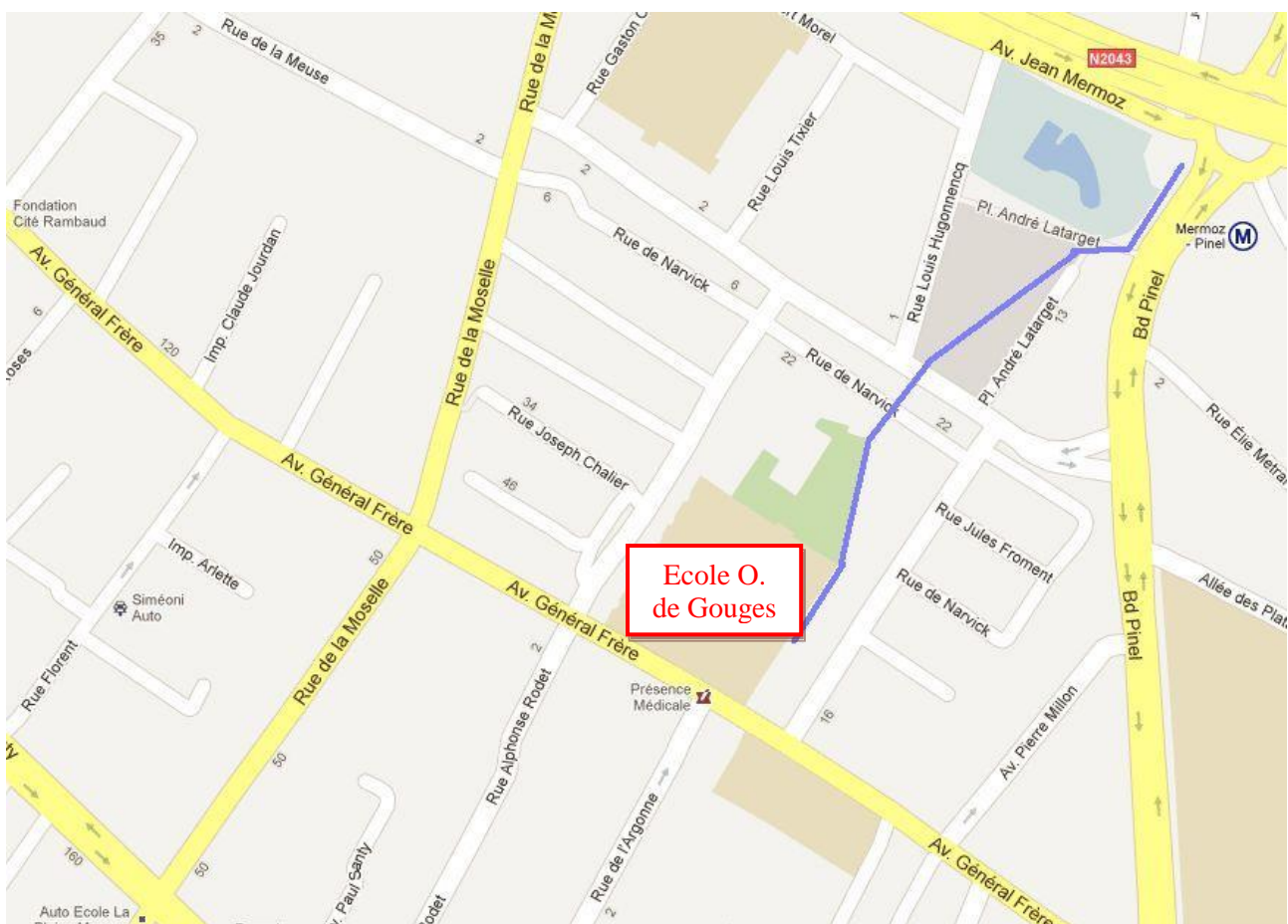
Les enfants présentant des allergies alimentaires amènent leur panier-repas, à transmettre à un médiateur-trice ébulliScience® à l'arrivée à l'école pour que celle-ci le porte à la cantine.

Récréations

Pour les temps de récréation, une cour est spécialement mise à disposition de la classe. En cas de pluie, le préau est à partager avec les maternelles. Une salle peut être mise à disposition également.

Lors des déplacements dans l'école, nous demandons le calme afin de ne pas déranger les classes qui travaillent ou, l'après-midi, dorment.

Se rendre à ébulliScience



3/ La préparation du séjour

Le séjour doit correspondre à un projet de classe validé par l'IEN. Les objectifs que nous poursuivons par la démarche mise en place et les thèmes abordés trouvent un écho dans les programmes de l'EN. Le fonctionnement est celui de la **coéducation**, nous sollicitons donc votre investissement pour préparer au mieux le séjour; pour prendre part activement aux séances menées par les médiateurs-trices ébulliScience®; pour évaluer ensuite le séjour, et assurer une reprise en classe...

Un parcours ouvert à vos suggestions

Nous proposons des parcours-types, mais, **n'hésitez pas à nous faire part de vos remarques**, de vos souhaits d'aborder un point précis non mentionné. Les suggestions seront bien accueillies.

Un séjour intégré dans votre projet

Aucune connaissance préalable n'est obligatoire pour le bon suivi du séjour par les enfants. En revanche, celui-ci leur sera certainement d'autant plus utile s'il s'inscrit dans un projet plus vaste permettant de construire du sens.

Par exemple : un défi peut être proposé à la classe (porter facilement un objet très lourd) avant de venir en Classe Science (pour travailler sur les leviers, en l'occurrence) et découvrir des éléments de réponse à vérifier; pour finalement faire une recherche documentaire une fois de retour à l'école sur différentes solutions (anciennement) testées (comment les pyramides égyptiennes furent-elles bâties ?).

Le « Cahier du chercheur »

Sauf dans certains cas où des traces écrites aident à la poursuite des investigations (schéma par exemple), **il n'est pas prévu de temps spécifique pour l'écrit durant le séjour**. Cependant, si vous le souhaitez, vous pouvez faire apporter à vos élèves un cahier qu'ils pourront utiliser librement durant leur séjour. Cela pourra faciliter un travail de synthèse écrite, de retour en classe.

Tous-toutes chercheurs-euses, même l'enseignant-te !

Il nous semble, et de nombreux enseignants-tes en font la remarque, que le rôle de chercheur-euse n'est pas facile à assumer et que les élèves seraient d'autant mieux guidés dans cette voie que vous auriez au préalable vous-même vécu une « **Visite de découvertes scientifiques** », rencontré les écueils du travail de chercheur-cheuse. Vous pourrez ainsi, lors du séjour, manipuler plus facilement avec les enfants et les guider peut-être plus sereinement : il n'est pas grave de ne pas savoir, c'est même pour cela qu'il est passionnant de chercher.

Nous vous invitons à une rencontre dans nos locaux
(École Olympe de Gouges, 209 av. de G^{al} Frère, Lyon 8)

- visite de découvertes scientifiques
- choix des thèmes pour votre classe
- questions diverses

Merci de préciser par mail si vous serez présent ou non à cette réunion.

4/ Descriptif des parcours thématiques

La visite de découvertes scientifiques (commune à tous les thèmes)

La visite de découvertes, la première matinée, poursuit l'objectif de faire découvrir le rôle de chercheur-euse aux enfants qui se familiarisent avec la démarche d'investigation. 12 expériences au maximum leur sont proposées, à leur libre choix. **C'est aussi une expérience**, pour les enfants, **que de faire des expériences !** Ils doivent entrer dans la peau d'un-une chercheur-euse, et en investir le vocabulaire et la façon de produire du savoir.

Energies

Électricité et énergies (2 jours)

- 1) Visite de découvertes scientifiques
- 2) Les montages électriques
 - Allumer une lampe
 - Circuits électriques
- 3) Le magnétisme
 - « Pôle et pôle »
 - Electromagnétisme
- 4) L'énergie
 - « kW et kWh »
 - « Dynamo »

Chaque chercheur-euse dispose d'une lampe et une pile, il-elle les décrit et tente d'allumer sa lampe, de savoir l'expliquer. Alors, la notion de **circuit électrique** sera abordée, et chemin faisant : conducteur/isolant, circuits ouverts/fermés et en séries/parallèles.

Le lendemain matin est consacré au magnétisme avec l'expérience « **Pôle et pôle** » : attraction/répulsion, ce qui est aimanté ou non. La boussole est étudiée, et les chercheurs-euses en élaborent une « artisanale ». **L'électro-aimant** fait le lien entre le magnétisme et l'électricité.

Enfin, la dernière séance permet, avec l'atelier « **kW kWh** » d'explorer les notions de puissance, travail, consommation d'énergie. Différentes sources d'énergies sont testées, et l'atelier « **Dynamo** » permet de comprendre comment passer d'une énergie mécanique à une énergie électrique.

Électricité et magnétisme (1,5 jours)

Ce parcours est une adaptation du parcours précédent « Electricité et énergies » sur un format plus court de 1,5 jours.

- 1) Visite de découvertes scientifiques
- 2) Les montages électriques
 - Allumer une lampe
 - Circuits électriques

- 3) Le magnétisme
 - « Pôle et pôle »
 - Electromagnétisme

Etats de la matière

Chimie des aliments (2 jours)

- 1) Visite de découvertes scientifiques
- 2) Composition et couleurs des aliments
 - Jus de chou rouge
 - Dosage de la vitamine C et psycho-cuisine
- 3) Densité
 - ADN de banane
 - Litre et litre et cocktails
- 4) Alimentation et énergie
 - Lampes à lave
 - Piles au citron

De quoi sont composés nos aliments ? D'où proviennent leurs couleurs ? Nous influencent-elles ? Les premières expériences devraient permettre d'éclaircir ces questions et d'en amener d'autres. Pourquoi le **jus de chou rouge** change-t-il de couleur en présence de différentes solutions. Le jus de citron contient-il plus de **vitamine C** que celui d'orange ?

Le jour suivant, des **cocktails** sont concoctés et des **lampes à lave** préparées, de quoi en découvrir un peu plus sur la notion de **densité**. Pour finir, la fabrication de **piles** à partir de citrons ou de pommes de terre nous montre que les aliments sont **source d'énergie**.

Solides, liquides, gaz (1,5 jours) – 3 options :

a) Les liquides et les solides

- 1) Visite de découvertes scientifiques
- 2) Propriétés des liquides et des solides
 - Solides, liquides, poudres
- 3) Densités et écoulements
 - Litre et Litre, kilo et kilo
 - Bocalodrome, vortex, coule / coule pas

La première partie permet de **distinguer les solides des liquides**, et de s'apercevoir que ce n'est pas si simple que ça... Un tableau des différences et similitudes sera rempli à l'aune des découvertes.

Le lendemain, nous pourrons comparer le comportement de certains solides et liquides dans différentes expériences et faire des découvertes sur les notions de **densité** et de **viscosité**.

b) L'air et l'eau

- 1) Visite de découvertes scientifiques
- 2) Propriétés de l'air et l'eau
 - Elasticité
 - Mini-fontaine, Vortex
- 3) Force de l'air et de l'eau
 - Jongl'air, boule et boule
 - Coule/coule pas, peson, ludion

La première partie permettra de comparer les propriétés de l'air et l'eau notamment l'**élasticité** de l'air, et non celle de l'eau.

Par la suite, l'eau aussi bien que l'air sont utilisés, en particulier **la force** qu'ils exercent, comme sources d'énergie, ou pour les moyens de transport. Comment en tirer le meilleur parti ? Des comparaisons peuvent être menées avec différentes expériences : « Jongl'air », « Coule/coule pas », « Ludion »...

c) L'air et les objets volants

- 1) Visite de découvertes scientifiques
- 2) Existence de l'air
 - Pression et dépression
 - Mini-fontaine, Vortex
- 3) Résistance de l'air et objets volants
 - Jongl'air
 - Hélices

L'air est invisible : comment prouver son existence ? C'est d'abord à cette question que les chercheurs-euses tentent de répondre, allant jusqu'à provoquer une *tempête dans un verre d'eau*... Le « **Air Jet** » introduira la notion de pression, la « **Cloche à vide** » celle de dépression.

Le lendemain sont abordés les problèmes de chute des corps dans l'air, et au contraire, de leur vol, à partir notamment d'un classique d'ébulliScience : l'expérience « **Jongl'air** ». Les découvertes de la classe devraient alors permettre de comprendre comment volent certains objets et même de **fabriquer des objets volants** efficaces !

Mécanique et technique

Automates et robotique (2 jours)

- 1) Visite de découvertes scientifiques
- 2) Leviers et engrenages
- 3) Montages électriques
- 4) Transmissions de mouvement et motoréducteurs

A travers ce parcours, le fonctionnement d'un modèle simple de robot est étudié. Quels en sont les composants et principes de base ? Les premières expériences portent sur le **principe du levier** et les **engrenages**.

Au cours de la deuxième journée, des **montages électriques** sont réalisés, puis une horloge pédagogique et des **motoréducteurs** sont montés. Autant d'expériences qui devraient nous aider à répondre à certaines interrogations : comment faire avancer les deux roues du robot dans le même sens ? A la même vitesse ? Comment le faire tourner ? S'arrêter ?

Leviers et balances (1,5 jours)

- 1) Visite de découvertes scientifiques
- 2) Leviers
 - Balance à un plateau, Avec un vélo, Crics
 - Ho hisse !, Dyami-grue, Apesantonnoir
- 3) Balances
 - Balance de Roberval
 - Différentes balances : balance mathématique, balance romaine et pèse-lettre

Deux ateliers d'une heure sont proposés. L'un sur le **principe de levier**, qui nous permet de vérifier l'idée d'Archimède (« *Donnez-moi un point d'appui, et je soulèverai le monde* ») : plus on s'éloigne de l'axe, et plus on a de force ! Et l'autre sur les **systèmes de levage** avec des expériences sur les poulies et le principe de démultiplication des forces : de quoi nous donner des idées pour lever des objets très lourds !

La dernière demi-journée est consacrée aux **balances**, et les chercheurs-euses constateront facilement le rapport avec les découvertes de la veille. En manipulant différentes balances, il s'agit de comprendre qu'une balance peut servir à comparer aussi bien qu'à mesurer ; que toutes ces balances n'ont pas le même usage (précision), ni le même fonctionnement. Les notions de **tare** et d'**unité** seront évoquées.

Transmissions de mouvements (1,5 jours)

- 1) Visite de découvertes scientifiques
- 2) Leviers
 - Balance à un plateau, Avec un vélo, Crics
 - Ho hisse !, Dyami-grue, Apesantonnoir
- 3) Transmissions de mouvements
 - Engrenages et motoréducteurs

La première partie sur les **leviers** est commune au parcours précédent « Leviers et balances ».

La demi-journée suivante est consacrée aux **transmissions de mouvements** à travers des expériences sur les **engrenages**. Comment changer le sens de rotation ? Accélérer ou ralentir un mouvement ? Divers objets mécaniques de la vie quotidienne sont étudiés pour en comprendre le fonctionnement.

Le ciel et la Terre

Mesurer l'inaccessible (2 jours)

- 1) Visite de découvertes scientifiques
- 2) L'expérience d'Eratosthène
 - Ombres et cadrans solaires
 - Modélisation de l'expérience
- 3) Mouvements apparents du soleil
 - Notion de méridien
- 4) Géométrie d'Eratosthène
 - Calcul de la circonférence de la Terre

L'objectif de ce parcours est de **mesurer la circonférence de la Terre** en s'appuyant sur l'expérience réalisé il y a plus de 2000 ans par **Eratosthène**. La célèbre expérience est tout d'abord présentée puis différents ateliers sont proposés afin d'aborder le **mouvement apparent du soleil**, la **rotondité de la Terre**, la notion de **méridien**... autant d'éléments nécessaires à la compréhension du calcul final.

Lumière, couleurs et ombres (1,5 jours)

- 1) Visite de découvertes scientifiques
- 2) Visible et invisible
 - « Cyclope », disque de Newton
 - Laser, déviations, reflets et ombres
- 3) Jeux de lumière et synthèse des couleurs
 - Sténopé, camera obscura
 - Décomposition de la lumière et synthèse des couleurs

Pourquoi le ciel est-il bleu ? Le séjour devrait permettre d'y répondre... D'abord, que pouvons-nous voir ? Le « **Cyclope** » fait découvrir que les couleurs dépendent de la lumière ; le **Laser** que notre œil ne voit pas tout ! Un atelier en chambre noire permet l'observation de **rayons lumineux**, et leur comportement à la rencontre d'objets opaques, transparents, réfléchissants.

Le principe de l'appareil photo est ensuite étudié au moyen de **sténopés** et **camera obscura**... Pendant ce temps, l'autre groupe fait apparaître les couleurs de l'arc en ciel à travers des **spectroscopes**... Alors, ce ciel ?...

Mathématiques

Le Problème en question: informatique débranchée (2 jours)

- 1) Visite de découvertes scientifiques
- 2) Codage
 - Codage binaire
 - Codage d'images
- 3) Transmission d'informations et détection des erreurs
 - Ficellophone
 - Tour de magie
- 4) Stockage des données

Compression de texte
Algorithme de tri

L'objectif de ce parcours est de comprendre les notions de base du **fonctionnement d'un ordinateur**. Pour commencer, les élèves sont amenés à découvrir le **codage binaire** ainsi que le **codage de texte et d'image** à partir de jeux de cartes. De quoi nous aider à déchiffrer des messages secrets et décrypter des images.

Le jour suivant, l'expérience du ficellophone ainsi qu'un tour de magie nous permettent d'aborder la **transmission de l'information** et la **détection des erreurs**.

Pour finir, des expériences sur la **compression des données** nous aident à comprendre comment fait l'ordinateur pour stocker beaucoup d'informations dans un espace limité. Et pour les restituer ?

Histoire des nombres (1,5 jours)

- 1) Visite de découvertes scientifiques
- 2) En route vers les bases
 - Comptage visuel
 - Base 4 et base 10
- 3) Représenter les nombres
 - L'écriture des nombres
 - Les bouliers russes

A travers un voyage au cœur de l'histoire des nombres, nous revenons à leur origine. Les expériences proposées nous permettent de comprendre pourquoi et comment ils ont été créés. Comment faire pour compter sans nombres ? Comment faisaient les égyptiens ou les romains ?

Pour nous aider dans nos calculs, des machines ont été inventées. Le dernier atelier est consacré à l'utilisation de **bouliers russes**.

Géométrie

Architecture (2 jours)

- 1) Visite de découvertes scientifiques
- 2) Prise de mesures du bâtiment
 - Photo-langage, instruments de mesure
- 3) Echelles et plans
- 4) Fabrication de la maquette

L'objectif de ce parcours est de réaliser la **maquette d'un bâtiment** (l'école Olympe de Gouges ou une salle de classe en fonction des envies et de la météo).

Une demi-journée est d'abord consacrée à la prise de mesures du bâtiment, à reporter sur un croquis. Quelles mesures sont nécessaires ? Quels instruments utiliser ? Comment va-t-on s'y prendre pour mesurer la hauteur du bâtiment ? Les élèves apportent leurs idées et des outils sont mis à leur disposition (**décamètres, croix de**

bûcheron, instruments de Gerbert)

Après un travail sur la notion d'**échelles**, la seconde journée est consacrée à la réalisation de la maquette.

Unités et mesures (1,5 jours)

- 1) Visite de découvertes scientifiques
- 2) Mesurer avec et sans outils de mesure
- 3) Jeux d'échelles
 - Mesurer l'inaccessible
 - Mettre à l'échelle

Un problème est posé : comment mesurer la table **sans instruments de mesure** ? Il va falloir se mettre à la place de ceux qui ont inventé ces instruments puis remonter le fil de l'histoire pour comprendre, à travers des expériences, l'utilité d'un **système de mesure commun**. Au Moyen-âge par exemple, on se servait du **corps humain** pour mesurer les distances.

Le lendemain, un nouveau défi est lancé : comment mesurer la hauteur d'un arbre ou d'un bâtiment ? Les élèves apportent leurs idées et des outils sont mis à leur disposition (**croix de bûcheron, instruments de Gerbert**). Pour finir, on s'intéresse aux **échelles**. Comment se dessiner en modèle réduit ?

Géométrie du plan et de l'espace (1,5 jours)

- 1) Visite de découvertes scientifiques
- 2) Pavages savants, tangrams et spirale d'or
- 3) Fabrication de patrons : passage du solide au patron et du patron au solide

A travers les expériences des **pavages savants** et **tangrams**, les élèves assemblent des formes entre elles pour former un pavage. C'est l'occasion d'aborder les notions de **côté, longueur, sommet, angle...**

Puis l'observation de formes géométriques présentes dans la nature (galaxie, cyclone, pomme de pin, chou romanesco...) nous conduit sur les traces du **nombre d'or**.

Enfin, la dernière demi-journée sera consacrée à la **fabrication de patrons**, en passant du solide au patron et inversement.

Sciences et arts

Photographie et cinéma (2 jours)

- 1) Visite de découvertes scientifiques
- 2) Visible et invisible
 - « Cyclope », disque de Newton
 - Laser, déviations, reflets et ombres
- 3) Jeux de lumière et synthèse des couleurs
 - Sténopé, camera obscura

Décomposition de la lumière et synthèse des couleurs

4) Photogrammes et jeux optique

Ce parcours est une adaptation du parcours « Lumière, couleurs et ombres » (voir plus haut) sur 2 journées complètes. La réalisation de **photogrammes** est proposée pour le dernier après-midi ainsi que des **jeux optiques** pour remonter aux prémices du cinéma.

Son et musique (1,5 jours)

- 1) Visite de découvertes scientifiques
- 2) Le son comme vibration
 - Ficellophone
 - Diapason, cloche à vide et boîtes à musique
- 3) Le son comme longueur d'onde
 - Bouteillophone, xylophone et métallophone, harpe de verre
 - Pièges à son, tuyaux siffleurs

Les chercheurs-euses prennent d'abord conscience que le son est une **vibration**, ils-elles le sentent et le voient avec un diapason ou en manipulant un curieux objet : le **Ficellophone**.

Le son, c'est aussi une longueur d'onde, et les sons aigus et graves sont repérés dans diverses expériences qui permettront d'en comprendre le principe : **Pièges à son**, **Bouteillophone**, etc.