
La main à la pâte

Adaptation française des livres Insights®
Une méthode de sciences pour l'Ecole Élémentaire

Module **SON**

Education Development Center, Inc. Newton MA 02160 USA
A l'attention des parents

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de l'enseignement scientifique, votre enfant participera dans les semaines à venir aux activités concernant l'étude des caractéristiques et du fonctionnement du son.

Durant cette étude, votre enfant aura souvent des travaux ou des recherches à faire à la maison, et c'est pour cela que je souhaite votre contribution.

Pour ces travaux, regardez si vous le pouvez la feuille de devoir de votre enfant avec lui. Puis, demandez à votre enfant ce qu'il se rappelle du travail qu'il a effectué à l'école ce jour là. Ensuite, si vous le pouvez, travailler sur le devoir avec votre enfant.

Je vous solliciterai également quelquefois pour que votre enfant puissent apporter des boîtes de conserve vides à l'école ; elles seront utilisées pour créer des instruments de musique. Assurez-vous s'il vous plaît que les boîtes de conserve n'ont pas de bords tranchants.

Nous espérons que travailler avec votre enfant vous donnera un aperçu de ce que nous faisons en science à l'école.

Je suis à votre disposition pour répondre à vos questions et j'espère que vous apprécierez le travail réalisé. N'hésitez pas à m'écrire ou à me rencontrer. Je vous remercie de votre aide.

Sincèrement,

L'enseignant de la classe.

La table des matières

Vue d'ensemble

Introduction

Le programme de cours élémentaire de science <i>Insight</i>	6
Introduction au module <i>son</i>	7
Vue d'ensemble des objectifs, des concepts et des compétences.....	8

Suggestions d'enseignement

Niveau de l'enseignement.....	10
Temps et planification.....	10
Intégration au programme et prolongements.....	10
Prises de notes.....	10
Devoirs à la maison	11
Stratégie de coopération en groupe	11
Enseigner à des élèves d'origines diverses	12
Intégrer les élèves qui présentent des handicaps physiques ou mentaux	13
Matériel	13
Préparation de l'enseignant	14
Règles de sécurité	15
Votre rôle	16

Cadre de travail

Cadre de l'enseignement et de l'apprentissage	18
Cadre pour le raisonnement scientifique et les méthodes de travail	21
Cadre d'évaluation	22
L'organisation de chaque séquence d'enseignement	25

Séquences d'enseignement

Sommaire des séquences d'enseignement	26
Liste du matériel	28
Questionnaire d'entrée.....	30
1 Exploration des sons.....	39
2 Comparaison et description des sons	52
3 Qu'est-ce que le son ? Sons produits par le corps	69
4 Qu'est-ce que le son ? Exploration des vibrations	86
5 Caractéristiques du son : exploration de la hauteur de son avec des tambours	104
6 Caractéristiques du son : exploration de la hauteur de son avec des élastiques	118
7 Hauteur de son et taille (de l'instrument)	131
8 « Guitares » à cordes (évaluation intégrée au cours)	144
9 Autres caractéristiques du son : qu'est-ce que le volume ?	158
10 Changer le volume : l'amplification	170
11 Le son voyage	187
12 Utiliser le son pour communiquer	201

4 Translated under licence to the French Académie des sciences. Permission to reproduce is granted for classroom use in France only. Permission expires March 15, 2001.

Traduction faite sous la responsabilité de l'Académie des sciences. Permission accordée uniquement pour les classes françaises jusqu'au 15 Mars 2001.

13	Autres caractéristiques du son : la qualité	213
14	Faire de la musique	223
	Evaluation finale	231

ELEMENTS DE BASE SCIENTIFIQUES 242

GLOSSAIRE DES TERMES SCIENTIFIQUES 250

RESSOURCES DE L'ENSEIGNANT

Livres pour les élèves

Livres et articles pour l'enseignant

Matériel audiovisuel

Le programme de cours élémentaire de science *Insights*

Le module « son » fait partie du programme de cours élémentaire de science. Ce programme, basé sur le l'investigation et la manipulation, est conçu pour accomplir deux tâches importantes :

1. Fournir à vos élèves des expériences scientifiques passionnantes qui élargissent leur fascination naturelle pour le monde et les aident à acquérir des compétences scientifiques et les concepts dont ils auront besoin pour leur études futures et dans la vie.
2. Vous procurer les conseils et la documentation de base dont vous avez besoin pour enseigner la science dans le véritable esprit de l'exploration et la découverte scientifique.

Les modules *Insight* reflètent la conviction que les enfants viennent à l'école avec un riche antécédent d'expériences qui façonnent leur compréhension et leur manière de penser le monde. Dans chaque module, les enfants utilisent du matériel nouveau et intéressant pour scruter les phénomènes et explorer en profondeur un thème scientifique. Ils développent leur raisonnement et les compétences dans la méthode de travail, en observant, questionnant, mettant à l'essai des idées et faisant des erreurs, et en discutant, analysant et communiquant leurs pensées et leurs découvertes avec leurs camarades de classe.

Insight est conçu pour faire de vous et de vos élèves de véritables étudiants/apprentis scientifiques. Il est aussi destiné à être amusant. La science est, par dessus tout, une façon de participer aux délices de l'univers. Prenez plaisir à votre rôle dans l'opération !

Introduction au module son

Le son est un des outils que la plupart des êtres vivants emploient pour comprendre le monde. Il fait s'effondrer les murs, attire les compagnons du sexe opposé, nous avertit du danger, et nous aide même à travailler. Nous employons le son pour communiquer – téléphones, nos voix, et même de simples bruits peuvent tous nous aider à transmettre des messages aux autres. Le son nous aide à nous divertir et à apprendre par l'intermédiaire de la télévision, de l'éducation, du travail, de la musique, de la parole, du chant, et de l'écoute. Peut-être plus important encore, le son est un outil primordial qui nous aide à appréhender notre environnement et interagir avec lui pour pouvoir mieux le comprendre et y évoluer.

Ce module commence en demandant aux élèves d'explorer différents sons. Ils écoutent des sons dans leur classe et des sons enregistrés sur une cassette, et ils sont encouragés à décrire certaines des différences évidentes qu'ils entendent ainsi que certaines des différences plus subjectives et qualitatives qu'ils observent. Une fois accoutumés à écouter différents sons, ils commencent à explorer certains concepts scientifiques fondamentaux concernant le son et les facteurs qui sont à l'origine de ces différences.

Le premier des objectifs du module est la création de sons et l'observation des vibrations. En générant des sons d'abord avec leurs voix, puis en utilisant des mirlitons et des tambours, les élèves trouvent que les sons qu'ils entendent sont liés aux vibrations qu'ils produisent. Au fur et à mesure de la progression dans le module, les élèves élaborent leurs connaissances du son en tant que vibration en se centrant spécifiquement sur les caractéristiques des sons : hauteur de son, volume, et timbre. Au fur et à mesure que les élèves deviennent plus familiers avec ces sujets, ils enrichissent leurs connaissances en explorant comment le son se propage et comment nous l'employons pour communiquer.

En outre, lorsque les élèves examinent chacun de ces concepts scientifiques, ils sont amenés à comparer et à décrire certaines caractéristiques qualitatives qui rendent unique chaque son. Les élèves ont aussi pour défi d'identifier les concepts et les caractéristiques qu'ils étudient dans le contexte de la musique, en utilisant à la fois des morceaux de musique que vous leur fournissez et d'autres qu'ils sélectionnent eux-mêmes. A la fin de ce module, les élèves utilisent leurs expériences et leurs connaissances pour construire des instruments de musique et créer leur propre musique.

Vue d'ensemble des objectifs, des concepts et des compétences

Les objectifs

- Les élèves apprennent que les sons sont provoqués par des vibrations de matériaux.
- Les élèves apprennent que la hauteur de son d'un tambour ou d'une corde dépend de la tension et/ou de la taille de l'objet vibrant qui crée le son.
- Les élèves apprennent que le volume d'un son dépend de l'intensité de la vibration qui est à l'origine du son et de la quantité du matériel vibrant.
- Les élèves apprennent que des sons différents ont une qualité, ou timbre, caractéristique.
- Les élèves apprennent que le son est transmis par de nombreux matériaux.

Principaux thèmes d'organisation

- Cause et effet
- Structure et fonction

Concepts principaux

- Les sons sont produits par des vibrations.
- La hauteur du son, le volume, et la qualité (ou timbre) sont trois des caractéristiques principales du son.
- La hauteur du son des cordes et des tambours est liée à la tension et à la taille de l'objet qui vibre.
- Le volume est lié à l'intensité de la vibration et de la quantité de matière vibrante.
- Le son est transmis par de nombreux matériaux.
- La musique est du son.

Raisonnement scientifique et méthode de travail

- Exploration et observation
 - Utilisation et développement des sens
 - Découverte
- Compréhension

Organisation :	classement — séquentiel — par catégories
Interprétation et analyse :	questionnaire différenciation (comparaison et confrontation) établir des liens
Résolution de problèmes :	déduction (prédiction) vérification (expérimentation, contrôle des variables, formulation des hypothèses)
Evaluation :	tirer des conclusions
- Communication

Verbale :	discuter expliquer présenter
Non verbale :	dessiner schématiser
- Application
 - Utilisation des connaissances pour résoudre des problèmes
 - Inventer

Suggestions d'enseignement

Niveau de l'enseignement

Ce livre est conçu principalement pour les classes de CE1 et CE2.

Temps et planification

Les quatorze séquences d'enseignement dans ce module peuvent être conduites entre 22 et 25 séances au minimum. En fonction des centres d'intérêt de vos élèves et de votre choix de prolongement ou d'intégration de la science dans les autres matières, vous pouvez augmenter le nombre de séances pour certaines séquences. Avant que vous ne commenciez, nous vous suggérons de revoir les séquences et de développer votre propre planning.

Intégration au programme et prolongements

Ce module fournit de nombreuses occasions d'intégrer d'autres matières à l'étude des sciences. Puisque le son est si fondamentalement intégré au mode de vie de la plupart d'entre nous, ces occasions sont faciles à trouver et à exploiter. L'apprentissage des élèves peut être enrichi par tout exemple depuis l'étude de la musique d'autres cultures, jusqu'à l'étude de l'invention du téléphone, en passant par une exploration de la communication entre les gens sans l'utilisation du son.

Vous pouvez aussi utiliser ce module comme un tremplin pour l'étude de l'audition et de l'oreille, et/ou des déficiences auditives. Si vous avez un élève sourd ou malentendant dans votre classe, renseignez-vous auprès d'un conseiller ou d'un spécialiste sur les limites (ainsi que les avantages) que votre élève peut avoir.

Les prolongements à la fin de chaque séquence fournissent des suggestions pour élargir les activités fondamentales. L'incorporation des concepts scientifiques dans les activités de lecture, d'écriture et d'éducation sociale, et des explorations scientifiques supplémentaires peuvent aider les élèves à approfondir leurs connaissances dans toutes les matières.

Le développement du langage fait partie intégrante du module. Des discussions entre les élèves et les professeurs sont encouragées. Les tableaux de la classe, les cahiers de sciences et les feuilles de travail à la maison encouragent les élèves à décrire leurs expériences, prendre consciencieusement des notes et analyser leur travail. La plupart des séquences mettent en évidence un ou plusieurs termes scientifiques qui, s'ils ne sont pas familiers aux élèves, leur sont présentés une fois qu'ils ont compris le concept. Nous vous invitons à ne pas donner ces mots aux élèves en début de séance. La plus grande partie de ce travail dans le développement du langage peut être étendu à des exercices de français et prolongé bien au delà du présent module.

Prises de notes

La prise de notes est une partie importante de la démarche scientifique que même les élèves de maternelle peuvent faire. Des modèles de pages de cahiers de sciences sont disponibles en fin de séquences.

¹⁰ Translated under licence to the French Académie des sciences. Permission to reproduce is granted for classroom use in France only. Permission expires March 15, 2001.

Traduction faite sous la responsabilité de l'Académie des sciences. Permission accordée uniquement pour les classes françaises jusqu'au 15 Mars 2001.

De nombreuses pages du cahier de sciences ont une section appelée "Mes notes" dans laquelle on encourage les élèves à faire des croquis et annotations. Cette section a été introduite pour initier les élèves à noter leurs propres idées et pensées, que celles-ci soient liées à la pratique ou non. Nous vous encourageons à inviter élèves à développer ce cahier personnel avec des pages supplémentaires d'annotations et/ou de dessins et même avec des images et coupures de journaux, qui pourront être gardés dans une chemise séparée. Si vos élèves ont peu d'expérience d'écriture, vous pourrez leur donner des directions ou idées spécifiques pour écrire dans les sections "Mes notes".

Il y a aussi des modèles reproductibles de feuilles de compte rendu de groupe ; les rapporteurs du groupe s'en servent pour prendre des notes sur ce que le groupe observe et conclue pendant la séquence. Vous aurez besoin d'en faire des copies et les accompagner du matériel que chaque groupe reçoit ainsi qu'il est décrit dans la section Préparation Préliminaire de chaque séquence. Le compte rendu de groupe n'est pas toujours facile à faire ; les élèves ont besoin d'apprendre de nouvelles compétences pour cette tâche. Si vos élèves trouvent cet aspect trop difficile, vous pourrez faire travailler des élèves par binôme sur la feuille de compte rendu de groupe.

Le travail à la maison

Les devoirs du Travail à la Maison sont simples, engageant des activités conçues pour donner des opportunités aux élèves d'appliquer dans un autre contexte les concepts et les compétences qu'ils ont acquis en classe. Ces devoirs aident également les familles à comprendre le module de science et leur permettent d'être davantage impliqués dans les études de leurs enfants. Des feuilles de travail à la maison à reproduire sont inclus dans le module. A la fin de la séquence 1 se trouve une lettre qui décrit le travail à la maison, et que l'enfant devra apporter à la maison.

Le travail en groupe

Ce module est conçu pour donner l'occasion aux élèves de travailler par binôme et souvent par groupe de quatre. Travailler par binôme ou en groupe nécessite une pratique pour les élèves et l'enseignant ; il est rare que ça se passe sans difficulté la première fois. Soyez patient, les résultats en valent la peine. Les élèves ne sont pas seulement activement impliqués pendant plus de temps, mais ils profitent aussi de l'interaction avec des pairs. Au début, vous pourrez avoir besoin de passer du temps pour aider les élèves à apprendre les aptitudes nécessaires et apporter votre soutien et encourager une bonne interaction de groupe.

La seconde expérience vous demande de répartir les élèves en groupes de quatre. Vous devez maintenir les groupes identiques dans la suite du module. Lorsque les séquences demandent aux élèves de travailler par deux, les binômes devront être constitués d'élèves provenant du même groupe de quatre. Si vous enseignez le module au début de l'année scolaire quand vous avez moins de connaissance des individus et de leur façon d'interagir, vous voudrez être attentifs à la façon dont les divers élèves participent dans leur groupe (ou leur binôme). Vous aurez peut être le désir de modifier les groupes (les binômes) avant de commencer la séquence 4. A partir de cette expérience, il est préférable que les membres du groupe restent les mêmes à moins qu'un changement ne devienne absolument nécessaire.

Une stratégie pour le travail de coopération en groupe est l'assignation de rôles. Avec les plus jeunes élèves et ceux inaccoutumés à travailler en coopération, vous pourrez simplement avoir tous les élèves comme explorateurs, avec une personne désignée comme rapporteur (en plus d'explorateur) et une comme responsable du matériel (en plus d'explorateur). Vous aurez à décider, après avoir juger de la maturité de votre classe, si les membres du groupe doivent avoir des rôles spécifiques ou des rôles plus généraux, and si leurs rôles doivent demeurer les mêmes ou tourner avec les différentes séquences.

Une autre stratégie pour les élèves de ce groupe d'âge qui ont peu d'expérience des groupes d'apprentissage coopératif est de faire travailler les élèves en permanence par groupe de deux (au lieu de quatre). Bien que vous pourrez être contraint de placer vos élèves dans des groupes de quatre pour partager des quantités limitées de matériel, ces derniers peuvent encore explorer et résoudre les problèmes en binôme. Si vous choisissez cette stratégie, prévoyez suffisamment de feuilles de compte rendu de groupe pour que chaque groupe en ait une.

Enseigner à des élèves d'origines diverses

Les modules Insights ont été développés, pilotés, et testés dans des classes de milieu urbain et reflètent la compréhension actuelle de ce qui est important dans l'enseignement et l'apprentissage des sciences pour que ceux-ci soient valables pour diverses populations d'élèves. Voici quelques suggestions supplémentaires :

- Soyez sensible aux différences culturelles parmi vos élèves en encourageant le partage de leurs expériences préalables et la reconnaissance de la richesse des différentes cultures.
- Aidez les élèves à comprendre comment les concepts scientifiques peuvent être en rapport avec leurs expériences antérieures et leur vie actuelle.
- Complétez nos suggestions dans les prolongements et dans la Section Ressource avec de la documentation supplémentaire concernant des réalisations historiques et actuelles de scientifiques appartenant à diverses cultures
- Quand une activité de prolongement suggère d'inviter une personne de l'extérieure dans votre classe, faites un effort pour trouver des personnes diverses qui peuvent être une femme ou un représentant d'une minorité, ou des gens temporairement ou définitivement handicapés ou quelqu'un qui représente d'une autre manière la diversité de vos élèves.

En outre, les modules Insights sont parfaits pour des classes d'élèves de diverses origines linguistiques:

- Quelle que soit leur origine linguistique les élèves peuvent s'engager de la même façon dans les expériences en mettant la main à la pâte.
- Les élèves ont de nombreuses occasions de développer leurs facultés à l'oral et à l'écrit dans le cadre du travail de recherche en groupe, recherches qui les intéressent et qui prennent du sens.

Intégrer les élèves qui présentent des handicaps physiques ou mentaux

Les modules Insights sont bien adaptés à des élèves ayant des niveaux différents. Pour s'assurer de la réussite des élèves nous recommandons :

- de fournir à vos élèves un environnement Sûr et ouvert pour exprimer des Idées naissantes ou divergentes;
- d'encourager les Élèves à partager et à reconnaître leurs idées préalables à propos des concepts scientifiques qu'ils explorent et de continuer à les aborder tout au long du module;
- de contrôler de façon continue les progrès des élèves;
- de fournir des directions plus spécifiques et des expériences supplémentaires avec du matériel quand le besoin paraît pour aider les élèves à clarifier leur compréhension d'un concept;
- de fournir différentes manières d'organiser et de communiquer des concepts scientifiques incluant des expériences où l'on met la main à la pâte, des modelés, des écrits, des dessins, des diagrammes, et des discussions;
- de fournir une direction spécifique et le soutien pour le travail en collaboration, en favorisant le travail à deux plutôt qu'à quatre, en enseignant les aptitudes coopératives et en donnant le temps nécessaire pour réfléchir sur le travail en coopération.

A cause de leur variété (conception multi-sensorielle, multi-modèle et coopération) les modules Insights sont bien adaptés aux élèves qui présentent des handicaps. Suivez et complétez les suggestions suivantes tant que vous le désirez pour vous assurer du meilleur enseignement :

- pour connaître les limites et le potentiel de l'élève, consultez son médecin;
- adapter l'environnement physique de la salle de classe pour fournir la proximité appropriée au matériel, la place et / ou le soutien, en fonction des besoins de l'élève;
- développer "les Équipes de copains" si bien que, lorsque c'est nécessaire, l'élève ayant des besoins spécifiques a un camarade qui peut l'assister;
- consultez un enseignant chargé des ressources ou autre spécialiste appartenant à votre École ou à l'environnement de votre École, pour obtenir du matériel supplémentaire, des aides et / ou des idées.

Le matériel

Il est très facile et peu coûteux de se procurer le matériel dont vous avez besoin pour ce livre. Dans de nombreuses séquences, il est demandé de rassembler divers objets pour étudier un sens précis. Vérifiez les chapitres " Préparation préliminaire " pour les détails..

Les expériences réalisées par les élèves avec ce livre peuvent être enrichies par des livres et des magazines. Vous pourrez aussi vouloir avoir une série de cassettes de musique ou d'enregistrements dans la salle de classe. Apportez vos musiques favorites et encouragez vos élèves à faire de même. Vous pourrez donner la liste du matériel fournie à la fin de ce module et faire une liste des articles disponibles dans votre classe et utiles pour le module.

Pour ce module, vous aurez besoin de faire ou d'acquérir une cassette avec des exemples de sons et différents échantillons, extraits de morceaux de musique. Bien qu'un magnétophone lecteur/enregistreur

ne soit pas toujours disponible, il est crucial d'essayer de s'en procurer un pour la durée du module. La cassette de sons et de musiques que vous fournissez, la musique que les élèves apportent, et la possibilité d'enregistrer des sons ou de la musique que les élèves font, peuvent augmenter l'intérêt de le module. Une alternative consiste à trouver et apporter des enregistrements de sons et de musiques et un lecteur ; cette possibilité est cependant moins souhaitable, car elle ne fournira pas aux élèves l'opportunité d'enregistrer leurs propres sons et musiques. S'il vous est impossible d'obtenir un magnétophone ou un tourne disque, vous aurez besoin d'adapter les séquences en conséquence.

Les points suivants sont des indications supplémentaires qui peuvent vous faciliter la gestion du matériel tout au long du module.

- Etablir des règles sur le bruit et le niveau sonore dans la salle de classe. Dépendant de la conception de votre salle de classe, certaines activités présentées dans ce module peuvent devenir assez bruyantes, il est alors important d'avoir un moyen simple d'obtenir l'attention des élèves et de les rendre plus silencieux. Vous voudrez peut-être aussi envisager d'organiser certaines séquences à l'extérieur, dans un gymnase ou dans un auditorium, ou dans une pièce plus grande ou plus isolée que votre salle de classe.
- Avant de commencer les séances, vous devrez préparer un ensemble de matériel qui peut être utilisé pour faire des sons intéressants et pour construire des instruments de musique. Un tel matériel incluse des boutes de conserve, des tubes en plastique, des pots de yogourt, des boîtes, des cartons, des cordes, du fil métallique, des boulons, du plastique, des pois secs, des boîtes à œufs, des morceaux de tuyaux ou pièce métallique, des bâtons, de la paille, des bocaux avec des couvercles, du fil et de la ficelle.
- Si possible, prenez un assistant, pour vous seconder. Bien qu'une assistance n'est pas indispensable, une aide à l'enseignant peut se révéler utile pour la distribution et pour rassembler le matériel ainsi que pour contrôler du niveau sonore. Si vous ne pouvez pas obtenir un assistant (ou un parent), envisagez de faire appel à des élèves plus âgés.

Au début du module, constituez, si possible, un emplacement où tous les instruments et le matériel pour faire des instruments seront entreposés. Vous pouvez organiser un coin et lui donner un nom tel que « espace musical » dans lequel, à des moments choisis pendant la durée du module, les élèves peuvent jouer de leurs instruments, écouter de la musique, et explorer des sons par eux mêmes, en dehors des séances.

Préparation de l'enseignant

La section Préparation Préliminaire suggère souvent que l'enseignant fasse lui-même l'essai de parties de la séquence. Procéder ainsi peut vous permettre de connaître les meilleures questions à poser, les meilleures méthodes à employer, et les résultats probables que les élèves vont trouver. Ceci peut vous fournir la connaissance, que vous ne pouvez acquérir par un autre moyen, de la meilleure manière d'enseigner dans votre classe.

Les règles de sécurité

Les points suivants présentent les règles générales de sécurité qui devraient toujours être observées dans une classe. Elles sont à ajouter aux règles dépendant du matériel utilisé. Assurez vous que les élèves ainsi que les adultes ont bien compris ces règles. Tout au long des séquences, vous aurez fréquemment à rappeler les règles de sécurité aux élèves. Elles seront aussi notifiées à plusieurs moments dans le Cahier de sciences, les pages de Devoirs à la maison et signalées par la mention "SECURITE."

1.Obtenez une copie des règlements locaux et nationaux de la sécurité à l'école 2.Vérifiez votre classe périodiquement pour vous assurer que toutes les précautions pour une bonne sécurité sont prises. 3.Assurez que tout le matériel est correctement rangé. Le local de rangement et le matériel doivent être clairement étiquetés. Utilisez des conteneurs facile à manier. 4.Familiarisez vous avec l'équipement et les expériences. 5.Surveillez toujours vos élèves de près. 6.Au début de chaque séquence, revoyez avec vos élèves toutes les règles de sécurité. 7.Prévoyez suffisamment de temps pour nettoyer et ranger le matériel après chaque activité. 8.Assurez vous de connaître les procédures à suivre si un élève se blesse.

Les points suivants constituent une liste de règles de sécurité, à afficher pour que les élèves en prennent connaissance;

1.Déclarez tous les accidents au professeur quelle que soit leur gravité.
2.Ne touchez pas votre visage, votre bouche, vos oreilles, ou vos yeux lorsque vous travaillez avec des plantes, des animaux, ou des produits chimiques.
3.Ne goûtez jamais, ne sentez jamais une substance inconnue ; lorsqu'on vous demande de sentir une substance, agitez doucement votre main au dessus du produit pour attirer le parfum vers votre nez.
4.Lavez vous les mains, et nettoyez votre espace de travail après chaque expérience.

Votre rôle

Le rôle crucial de l'enseignant lorsqu'il dirige des activités d'exploration à finalité ouverte est primordial. Beaucoup d'élèves ne sont pas habitués à travailler indépendamment ou en groupe. Particulièrement lors des premières séances mais aussi tout au long du module, les élèves auront besoin d'être guidés et encouragés. En tant qu'enseignant de ce module, vous avez de nombreux rôles :

Donnez l'exemple de l'apprentissage de la science. Votre objectif est que les élèves apprennent comme des scientifiques le font : en posant des questions, en explorant du nouveau matériel, en établissant des relations, en faisant des erreurs, et en posant encore plus de questions. La meilleure façon d'apprendre aux élèves cette démarche est que vous en deveniez l'expérience. Vous n'avez pas besoin de jouer le rôle d'expert scientifique pour enseigner le module : soyez un apprenti en même temps que vos élèves. Pour donner l'exemple de la démarche à suivre, vous pouvez

- travailler directement avec vos élèves sur le matériel scientifique ;
- vous permettre de faire des erreurs et montrer ce que vous en apprenez ;
- reconnaître ce que vous ne connaissez pas et montrez aux élèves comment trouver ce renseignement auprès d'autres personnes, de livres, ou d'explorations plus approfondies ;
- poser des questions et accepter la probabilité qu'il y ait plus d'une réponse ;
- exprimer votre propre processus de pensée lorsque vous apprenez quelque chose de nouveau.

Encourager l'exploration. Vos élèves travailleront principalement en petits groupes. Il est important pour vous de circuler et d'encourager l'exploration qui a lieu. La façon dont vous établissez les groupes et distribuez les rôles est très importante pour instaurer un travail de groupe productif. Quand vous circulez parmi les groupes,

- encouragez la participation totale de tous les membres du groupe, en les aidant à devenir leur propre meilleur soutien ;
- soutenez les groupes à résoudre eux-mêmes les problèmes, résistez à la tentation de résoudre les problèmes à leur place ;
- rappelez aux élèves de prendre des notes de leur travail;
- posez des questions finalité ouverte qui fournissent des directions et des défis;
- encouragez les élèves à réfléchir sur ce qu'ils connaissent déjà et à appliquer ces connaissances à cette nouvelle situation ;
- participer vous-même, asseyez-vous avec différents groupes et prenez part comme un membre du groupe en explorant avec les élèves.

Dans l'idéal, l'exploration devrait continuer au-delà de la séquence. Vous pouvez étendre le sujet à d'autres matières en

- créant des lieux dans la classe pour davantage d'explorations avec le matériel ;
- laissant du temps pour des projets individuels ou par petits groupes ;
- initiant un projet basé sur la séquence mais qui inclue d'autres sujets, tels que les maths, l'art, les sciences sociales.; et en
- établissant des liens entre les expériences dans la classe et la vie quotidienne des élèves.

Faciliter les discussions. Les discussions par petits groupes ou avec toute la classe sont une partie cruciale de chaque séquence. Les discussions permettent aux élèves de réfléchir sur ce qu'ils connaissent déjà, de prendre conscience de leurs hypothèses et de leurs convictions, d'apprendre auprès des uns les autres, et de développer et améliorer leurs habilités à communiquer. Les discussions vous fournissent aussi une opportunité d'estimer les connaissances des élèves et construire à partir de ce qu'ils connaissent déjà et ce qu'ils ont expérimenté. Quelques suggestions pour animer les discussions sérieuses et excitantes :

- Faire de la discussion un dialogue, un vrai échange d'idées et d'impressions entre vous et vos élèves, et entre les élèves eux-mêmes.
- Accepter l'intervention de chaque élève comme valide et importante.
- Aider les élèves à clarifier leurs idées ; une remarque incomplète ou bizarre peut être le noyau d'une idée unique et importante.
- Poser des questions à finalité ouverte qui cherche en même temps à sonder les expériences préalables des élèves, leur compréhension, et qui les encourage à établir des relations.
- Faire comprendre aux élèves que vous n'êtes pas la seule personne à poser des questions ; que leurs propres questions sont aussi une partie importante de la discussion et de l'apprentissage.

Modifier et adapter le module. Ces modules sont conçus pour travailler dans des configurations diverses ; cependant, l'environnement varie ainsi que les expériences et les idées que vous et vos élèves apportent à l'école. Vous devez vous sentir libre d'adapter et de modifier le module. Votre enseignement doit donc être sensible aux besoins particuliers de vos élèves. Efforcez-vous de :

- Faire appel aux expériences et la diversité culturelle de vos élèves lorsque vous présentez de nouveaux concepts ;
- Adapter la façon de diriger l'étude aux connaissances et centres d'intérêt des élèves ; et
- Observer attentivement et évaluer les explorations des élèves de façon à pouvoir prendre des décisions en connaissance de cause concernant la suite, la façon d'avancer rapidement, et les élèves qui ont besoin de nouveaux défis ou d'aide supplémentaire.

Cadre de l'enseignement et de l'apprentissage

Le module sur *le son* est organisé autour d'une série de « séquences », activités scientifiques à travers lesquelles vous guidez vos élèves pour explorer et découvrir des concepts scientifiques. Une séquence donnée inclura toutes ou une combinaison des phases suivantes : *Comment démarrer*, *Exploration et Découverte*, *Construire du sens*, et *Prolongement des idées*.

Phase 1: *Comment démarrer*

L'ENSEIGNANT	LES ELEVES
sonde les connaissances et les compréhensions actuelles des élèves	partagent des idées soulèvent des questions font des rapprochements
motive et stimule	prévoient fixent des buts
propose des défis et des problèmes	

L'implication des élèves dans une expérience commence habituellement avec une discussion globale dans laquelle ils partagent avec vous et leurs camarades de classe leur expérience et leur connaissance du sujet. En créant une ambiance ouverte dans laquelle les élèves se sentent libres d'exprimer leurs idées (même celles qui peuvent être fausses) et poser des questions, vous pouvez estimer leurs expériences et connaissances préalables, et en même temps proposer des défis et stimuler leur curiosité sur le sujet. Les discussions encouragent aussi les élèves à réfléchir sur leur façon de penser, un exercice de grande valeur pour le développement de l'esprit scientifique.

Phase 2: *Exploration et Découverte*

L'ENSEIGNANT	LES ELEVES	LES GROUPES DE TRAVAIL
observe aide sert de médiateur évalue	observent explorent recueillent des données comparent organisent questionnent résolvent des problèmes interprètent et analysent communiquent	discutent des idées divisent, se partagent et remplissent, exécutent les tâches préparent des comptes-rendus

Durant la phase 2, les élèves travaillent directement avec le matériel scientifique, utilisant leurs capacités d'observation et d'investigation pour explorer les phénomènes. Il est crucial de donner suffisamment de temps pour l'exploration afin que les élèves puissent apprendre à travailler avec le matériel et s'engager dans des essais à répétition pour mieux cerner leurs découvertes. La plupart du temps les élèves travaillent en petits groupes (qui, gardez-le à l'esprit, font du bruit), dans lesquels ils ont l'occasion d'échanger des idées, de partager des tâches et des stratégies, et de préparer des comptes-rendus qu'ils présentent à la classe. Durant l'exploration, les élèves notent leurs idées et découvertes sur les pages de leur cahier de science, en utilisant des mots, des graphiques, et des images.

Phase 3: *Construire du sens.*

L'ENSEIGNANT	LES ELEVES
questionne	organisent évaluent
guide les élèves	résolvent les problèmes utilisent des modèles
évalue la compréhension des élèves	interprètent et analysent synthétisent

Dans la phase 3, la classe se regroupe pour discuter de ce que les élèves ont observé et de l'expérience qu'ils ont acquise durant leurs explorations. La discussion a pour objectif d'aider les élèves à identifier des concepts scientifiques et en parler. En tant qu'animateur de la discussion, votre rôle est de guider les élèves au fur et à mesure que leurs idées se clarifient, qu'ils organisent leur réflexion, comparent différentes solutions, et analysent et interprètent les résultats. Ils utilisent souvent leurs pages du cahier de science pour approfondir l'explication de leur résultats ou illustrer leur compréhension d'un concept scientifique particulier.

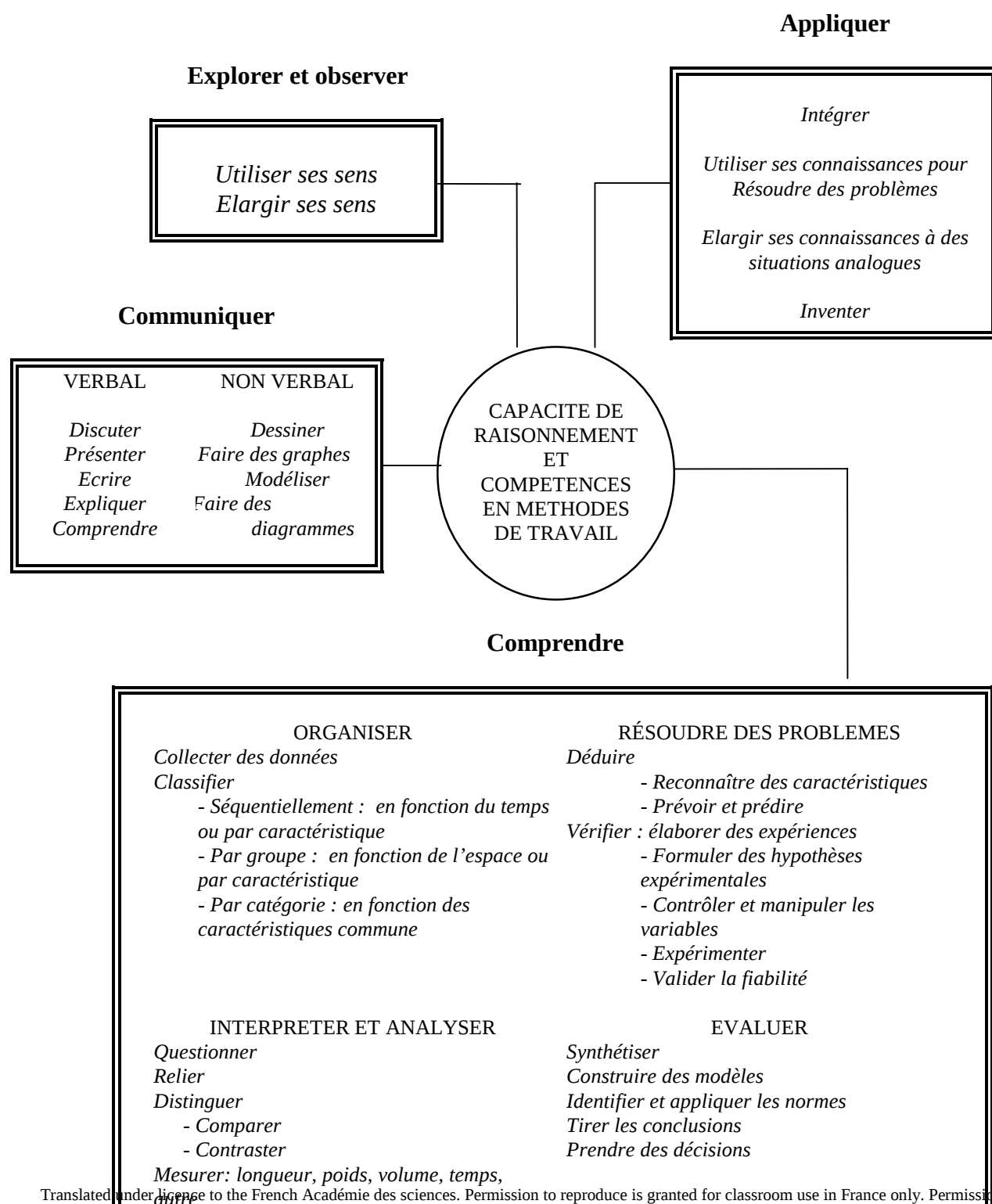
Phase 4 : *Prolongement des idées*

L'ENSEIGNANT	LES ELEVES
aide	appliquent intègrent
évalue la compréhension des élèves	questionnent déduisent créent et inventent

Dans la dernière phase d'une séquence, les élèves établissent des liens entre les idées nouvelles et les idées précédentes et relient les connaissances acquises lors de ce module aux autres matières enseignées et à la vie extra scolaire. Des activités de prolongement sont conçues pour être faites en classe. Des suggestions d'exercices à la maison donnent l'occasion aux élèves de partager leurs découvertes avec leur famille et leur entourage.

Cadre du raisonnement scientifique et des compétences dans la méthode de travail

Les modules *Insights* sont conçus pour aider les élèves à développer un raisonnement scientifique et des compétences dans la méthode de travail. Chaque séquence ou groupe de séquences donne l'occasion aux élèves d'utiliser des aptitudes dans chacune des quatre catégories : Exploration et Observation, Communication, Compréhension, et Application.



Cadre de l'évaluation

L'évaluation est une partie importante de l'enseignement avec *Insights*. Elle a deux buts. Le premier est de vous donner des informations sur la façon dont vos élèves comprennent les concepts, développent leurs capacités de raisonnement, leurs capacités en méthode de travail, et leurs aptitudes en groupe si bien que vous pouvez adapter quotidiennement votre enseignement. Le second est de vous aider à surveiller l'évolution individuelle de chaque élève tout au long du module. Vous trouverez ci-dessous un bref exposé de diverses stratégies et outils d'évaluation pour le module *Le Son*.

Questionnaire d'introduction

Le questionnaire d'introduction est un pré-test que vous effectuez au début du module. Il est conçu pour vous aider à déterminer, s'il existe des concepts de ce module que les élèves comprennent déjà ; ceux qu'ils connaissent partiellement ; et ceux qu'ils ne connaissent pas du tout. Ce questionnaire vous aidera à décider quels sont les points sur lesquels insister et comment adapter les séquences. Il est conçu comme un test écrit ; cependant, vous êtes encouragés à le compléter ou même le remplacer par des entretiens si vous avez des élèves qui ont des difficultés particulières ou des moyens limités en français.

Stratégies d'évaluation quotidienne

Les stratégies d'évaluation quotidienne sont conçues pour vous indiquer au fur et à mesure comment les élèves assimilent leurs expériences scientifiques. Les objectifs de chaque séquence sont larges. Certains visent à l'acquisition d'un point particulier de contenu ou de concept tandis que d'autres sont axés sur le développement des aptitudes à la réflexion. D'autres encore favorisent le développement d'aptitude d'interaction en groupe, ou visent le développement d'attitudes telles que la curiosité, l'émerveillement, et l'intérêt porté à la science. Les évaluations quotidiennes vous aident à vous focaliser sur des domaines spécifiques à différents moments.

Un échantillonnage d'élèves vous permet au fur et à mesure, de contrôler à la fois l'évolution individuelle et celle du groupe, et d'adapter les séquences en révisant le rythme de travail ou le regroupement des séquences, en déplaçant les points sur lesquels insister, en renforçant des concepts, ou en modifiant la stratégie d'enseignement. Un tel échantillonnage vous permet aussi d'avoir une image cumulative de l'évolution des concepts et des compétences acquises par les élèves.

Evaluation intégrée au cours

L'évaluation intégrée au cours est une évaluation des capacités. La séquence 11 a été écrite pour que les élèves puissent travailler en groupe avec un minimum de conseils de la part de l'enseignant. Vous êtes alors libre de vous déplacer dans la classe et d'observer le comportement des élèves à la fois en tant que membres d'un groupe lieu d'interaction et de collaboration et en tant qu'élèves-scientifiques utilisant des méthodes spécifiques de travail et expliquant les résultats les uns aux autres, vous, ou sur le papier. A partir de vos observations, vous pouvez modifier les leçons futures pour y ajouter une exploration approfondie des domaines difficiles, ou davantage de discussion à propos des concepts qui sont mal compris. Cette séquence particulière un double objectif, ce n'est pas une interruption du programme d'apprentissage.

Evaluation finale

L'évaluation finale est conçue pour mesurer l'évolution et le changement des élèves suite au module. Elle se divise en deux parties, l'évaluation des capacités et le questionnaire final.

L'évaluation des capacités. L'évaluation des capacités consiste en une activité pratique planifiée à l'avance. Les élèves montrent que leurs aptitudes à la réflexion et aux méthodes de travail se sont développées, ainsi que leur compréhension des concepts. Ils le montrent en appliquant ces aptitudes et cette compréhension à un problème et en expliquant ce qu'ils ont fait et pourquoi. Le but de l'évaluation des capacités est d'évaluer si un élève comprend ou non un concept, peut l'appliquer pour résoudre un problème, et peut démontrer qu'il possède les capacités manuelles et de méthodologie nécessaires. Utilisez la séquence 15 pour l'évaluation des capacités.

Le questionnaire final. Le questionnaire final inclut des questions qui sont similaires à celles du questionnaire d'entrée pour pouvoir les comparer, et aussi des questions basées sur les résultats de l'apprentissage du module. Son but est de vous aider à évaluer l'évolution de la compréhension des élèves en ce qui concerne les concepts présentés dans le module.

Evaluation et notes régulières

Noter systématiquement ce que les élèves comprennent et ce qu'ils sont capables de faire est une partie importante d'une évaluation efficace. A tout moment pendant qu'ils explorent, discutent en classe ou prennent des notes, les élèves montrent qu'ils développent des concepts, des aptitudes de méthode de travail, et des aptitudes de travail en groupe. Si vous avez déjà une méthode pour enregistrer les progrès des élèves, il est facile de les noter dès qu'ils apparaissent.

Il y a plusieurs façons de constituer ces notes, qui sont par exemple des notes anecdotiques, des dossiers de travaux des étudiants, et des listes de contrôle. Nous vous encourageons d'inclure, en plus de la prise de notes régulière, à faire des comptes-rendus particulièrement précis au début et à la fin du module ainsi qu'un ou plusieurs points intermédiaires. Cette prise de note peut être effectuée dès que vous avez le temps d'observer les élèves quand ils travaillent ou discutent ensemble.

Pour aider cette prise de notes, des tableaux pour établir le profil élève/classe sont fournis. Ces tableaux, qui servent à la fois pour rendre compte d'un élève ou de la classe entière, sont inclus dans la séquence 1.

Au-delà des évaluations structurées

En plus de l'information que vous avez obtenue grâce à la stratégie d'évaluation structurée construite pour chaque module, vous disposez de riches sources d'informations pour explorer et comprendre les idées et le raisonnement des élèves. Nous vous encourageons à regarder le travail écrit des élèves formel et informel. Ecoutez leurs discussions durant les activités scientifiques et autres, et cherchez les rapprochements entre les expériences scientifiques et le travail des élèves en art, en français, et à travers les autres matières. Regardez aussi les feuillets d'exercices maison-école, et discutez avec les parents au sujet des liens à la maison et la communauté.

Stratégie d'évaluation et notation des élèves

Il est important de distinguer les stratégies d'évaluation dans ce module et les autres formes de contrôles, évaluation et notation que l'on peut rencontrer à l'école. Les contrôles sont traditionnellement employés avec plusieurs objectifs, mais habituellement ils évaluent le niveau de l'élève à la fin de du trimestre ou d'un thème. Ils sont construits pour mesurer ce que les élèves connaissent, et une valeur seuil de note est considérée comme une note de passage.

Les stratégies d'évaluation dans ce module sont conçues pour montrer ce que les élèves ne connaissent pas encore ou comprennent en partie seulement, et sont destinées à vous aider à prendre des décisions au sujet de votre enseignement ou du programme d'étude. L'évaluation finale est destinée à mesurer le changement et l'évolution, plutôt que donner une note. Il n'est donc pas approprié pour noter mais doit vous aider à déterminer si un élève a progressé de façon satisfaisante. Ce n'est qu'une partie des facteurs dont vous disposez pour votre décision finale concernant une note.

Organisation de chaque expérience

Chaque séquence du module *Son* suit la même présentation :

Résumé de la séquence. Ces pages vous procure d'un coup d'œil un aperçu de la séquence, y compris :

Vue d'ensemble : Un bref paragraphe résume ce que vos élèves vont faire dans la séquence.

Objectifs : Les concepts scientifiques et les compétences que la séquence aborde.

Temps suggéré : Basé sur des essais conduits en classe, le temps minimum dont vous aurez besoin pour effectuer la séquence.

Termes scientifiques : Les mots clés scientifiques que les élèves apprennent dans le contexte de leurs explorations. Vous remarquerez que tous les mots scientifiques employés dans une séquence n'apparaissent pas ici ; seuls les termes scientifiques qui rendent compte des objectifs principaux de la séquence sont énumérés.

Matériel : Le matériel dont vous aurez besoin pour mener la séquence. Lorsque c'est pertinent, la liste est séparée en trois groupes : matériel pour chaque élève, matériel pour chaque groupe d'élèves, et matériel pour la classe dans son ensemble.

Préparation préliminaire : Précisément ce que vous avez besoin de préparer à l'avance, y compris, le matériel spécifique, l'aménagement de la classe, et les tableaux.

Evaluation : Une liste de stratégies pour vous aider à déterminer comment vos élèves ont atteint les objectifs de la séquence. Les stratégies d'évaluation devraient vous aider à prendre des décisions d'enseignement et à façonner le module aux besoins de vos élèves.

Séquence d'enseignement. Ces pages fournissent des instructions détaillées pour enseigner les trois premières phases de la séquence — **Comment** démarrer, Exploration et découverte, et Construire du sens. Elles proposent des questions pour démarrer les discussions, des indications sur ce que vous pouvez chercher lorsque vous circulez parmi des groupes, et des suggestions pour guider vos élèves vers une nouvelle compréhension.

Prolongement des idées. Cette section propose des idées pour des devoirs à la maison et des façons de prolonger et appliquer la séquence au-delà de la classe et du cours. Chaque programme de prolongation inclut un projet sur le langage, une activité portée sur les sciences humaines, et une activité qui s'étend sur le contenu scientifique lui même.

Feuillets du cahier de science, Feuilles de compte rendu de groupe, Cahier d'exercices à la maison. Des modèles de feuillets de cahier de science, de feuilles de compte rendu de groupe, de cahier d'exercices à la maison sont placés en fin de chaque séquence.

Sommaire des séquences sur le son

Questionnaire d'entrée

Cette première activité d'évaluation formelle permet de déterminer la connaissance et les conceptions préalables que les élèves ont sur les états de la matière.

1 Exploration des sons

Les élèves essaient d'identifier les sons enregistrés sur une cassette audio et produisent ensuite leurs propres sons en utilisant des objets de la salle de classe.

2 Comparaison et description des sons

On présente aux élèves certaines des principales caractéristiques des sons qui seront examinés dans le module : la hauteur du son, le volume, et la qualité.

3 Qu'est ce que le son? Sons produits par le corps

Les élèves produisent une variété de sons avec leurs voix et construisent un mirliton. On leur présente la relations entre le son et les vibrations.

4 Qu'est ce que le son? Exploration des vibrations

Les élèves génèrent et observent des vibrations et le son en utilisant un diapason, des élastiques, et des tambours faits maison.

5 Caractéristiques du son : exploration de la hauteur du son avec des tambours

Les élèves explorent la relation entre la hauteur de son et la tension pendant qu'il ont pour défi de fabriquer quatre tambours ayant des hauteurs de son différentes.

6 Caractéristiques du son : exploration de la hauteur du son avec des élastiques

Les élèves continuent à explorer les relations entre la hauteur de son et les tensions en utilisant les élastiques, les planches percées, panneaux alvéolés, et les tees de golf de la séquence 4.

7 Hauteur du son et taille (de l'instrument)

Les élèves emploient des joints, rondelles et morceaux de bois pour explorer la façon dont la taille d'un objet vibrant modifie la hauteur du son qu'il produit.

8 "Guitares" à cordes (Evaluation intégrée au cours)

Dans le cadre d'une évaluation intégrée au cours, les élèves emploient leurs connaissances de la hauteur de son, de la taille, et de la tension pour faire une "guitare" à cordes avec quatre cordes, chacune d'une hauteur de son différente.

9 Autres Caractéristiques du son : qu'est ce que le volume?

En utilisant leurs instruments et leurs voix, les élèves explorent la relation entre le volume et la force appliquée pour générer le son.

10 Changer le volume : l'amplification

Le concept de l'amplification est présenté aux élèves et ils explorent les effets de tables d'harmonie en utilisant des peignes et des élastiques.

11 Le son voyage

Les élèves explorent la façon dont le son voyage d'un endroit à un autre. On présente aux élèves l'idée qu'une variété de matériaux transmettent le son.

12 Utiliser le son pour communiquer

Les élèves construisent des "téléphones," explorant quel matériau fonctionne le mieux et quelle variable a une influence sur la transmission du son.

13 Autres caractéristiques du son : la qualité

Les élèves écoutent de la musique et décrivent avec des mots et des images la qualité ou le timbre.

14 Faire de la musique

Les élèves combinent leurs connaissances du son et leurs capacités à créer pour construire des instruments et jouer leur propre musique ensemble.

L'évaluation finale

L'évaluation finale, consistant en un Questionnaire Final et une Evaluation des Performances, fournit des informations sur l'évolution, progression et le développement conceptuels des élèves tout au long, au cours du module.

Son

Liste du matériel

Matériel spécifique pour chaque groupe de quatre élèves

tees de golf	24
planches percées (environ 23 x 38 cm)	2
vis à crochet, (qui entrent aisément dans les trous de la planche) et les écrous correspondants.....	16
joint (bague) de trois tailles différentes.....	3 de chaque taille
clous (taille de la tête ?).	2
tubes en plastique (15 cm de long par 2.5 cm de diamètre) ou des rouleaux de papier toilette.....	4
peaux de chamois (15x15 cm ou racine carrée ?).	4
grands (28 cm) ballons de baudruche ou morceaux de caoutchouc fin.	4
petites étiquettes de 2.5 x 7.5 cm	4
assiette en carton (23 cm de diamètre environ, pour le repas)	1
gobelet en carton *	4
gobelet en plastique *	4
sacs opaques (papier ou plastique) (de volume d'environ un litre)	2
peignes en plastique	4
8 petits objets différents (voir la préparation de la séquence 2).....	10 de chaque
boite en carton (petite boîte à chaussures)	1
boîtes de conserve (propre, vide, de taille égale, et avec un fond non arrondi)	4

* la taille n'est pas importante pourvu que les gobelets en carton et en plastique ont la même dimension (des gobelets de 140 à 450 grammes conviennent pour les séquences)

Matériel général pour l'ensemble de la classe

diapasons (si possible pour les notes do, ré et mi)	3 ou plus
magnétophone	1
cassette audio avec des sons préenregistrés.....	1
cassettes vierges.....	1 ou plus
élastiques de taille moyenne.	1 boîte de 450 g
fil épais	120 m (2 grandes bobines)
fil de pêche en Nylon, testée à 5 kg.....	1 bobine
ficelle légère.	1 bobine
papier sulfurisé	1 rouleau
sable.....	170 g
bâtons pour remuer la peinture ou règles	5
fiches bristol	10 à 20
pots de différentes tailles.	4

ciseaux

crayons

papier graphique

marqueurs (au moins 3 couleurs différentes)

divers matériaux pour fabriquer des sons (voir la préparation de la séquence 1)

ouvre-boîtes

papier vierge
récipient à ouverture large (de préférence transparent)
matériel à cordes supplémentaire (tel que fil à tisser ou tricoter, fil métallique, fil à coudre)
divers objets en métal et autres objets solides (tels que fourchettes, cuillères, tuyaux, etc.)
trombones
attache en laiton
crayons, crayons de couleur, craies et peintures
boîtes supplémentaires de formes et de tailles différentes
plateaux (optionnel)
instruments de musique (optionnel)

Questionnaire d'introduction

Questionnaire d'introduction

Vue d'ensemble

C'est la première activité d'évaluation du module *Son*. Elle devrait être effectuée un certain temps avant de commencer les séquences afin que vous et les élèves identifiez les idées, les concepts, les interprétations, et les centres d'intérêt que les élèves ont déjà concernant le son. Ceci vous aidera à cadrer et à adapter le module à votre groupe et à évaluer sa progression et son changement à la fin du module.

Objectifs

Evaluer les connaissances et compétences actuelles des élèves afin d'être capable d'adapter l'enseignement à leurs besoins.

Etablir une base de référence afin d'être capable d'évaluer ce qu'ont appris les élèves à la fin du module.

Temps suggéré

Une séance de 45 min.

Matériel

Pour chaque élève:
le questionnaire d'introduction,
des feuilles supplémentaires si
besoin

Note

Ceci est une évaluation de la compréhension et de l'expérience des élèves, et non une évaluation du vocabulaire technique. Repérez les élèves qui ont des problèmes avec le vocabulaire du questionnaire. Ils auront besoin d'une aide supplémentaire tout au long du module.

Préparation préalable

- Faire une copie du Questionnaire d'introduction pour chaque élève.
- Le questionnaire est conçu pour une évaluation écrite ; cependant, si vous avez des élèves avec des besoins spécifiques ou ayant une compréhension limitée de la langue française, vous êtes encouragé à traduire, paraphraser, ou remplacer le document par un échange oral.
- Familiarisez-vous avec les questions afin d'être capable de les reformuler si des élèves ont des difficultés avec des mots particuliers.

Evaluation du questionnaire d'introduction

Indications pour coder le niveau ou la profondeur des connaissances que l'élève possède au sujet d'un concept ou d'une compétence.

- 5 - une réponse correcte et complète.
- 4 - une réponse correcte dans l'essentiel mais qui omet certains détails ou explications sous-jacentes ou qui contient une inexactitude légère.
- 3 - une réponse qui est fausse ou simplement insuffisante parce que l'élève ne connaît pas le concept ou l'information.
- 2 - une conception naïve : une réponse qui est logique et cohérente et explique les données du point de vue de l'élève mais est scientifiquement fausse. Il y a beaucoup de ces exemples dans l'histoire, telle que la théorie de la « terre plate ». Il faut remarquer que cette erreur est différente de celle que l'on fait par simple manque d'information.
- 1 - une réponse infantile, naïve ou répétant la question.
- 0 - aucune réponse ou "je ne sais pas."

Questionnaire d'introduction

Lignes directrices pour évaluer les connaissances et les compétences actuelles des élèves :

1. Preuve de compétences d'observation.
2. Nombre et richesse des détails dans les descriptions.
3. Aptitude à identifier les points essentiels de comparaisons.
Par exemple : "les tambours sont semblables dans le ton mais différents dans la qualité."
4. Aptitude à généraliser.
5. Preuve de la compréhension des termes suivants :
 - ton
 - timbre
 - comment le son se propage
 - production des sons
 - amplification des sons
6. Aptitude à faire des rapprochements - par exemple, relation des caractéristiques du son d'un tambour ou d'une ficelle avec la tension et le matériau.

Questionnaire d'introduction

Séquence d'évaluation

- Dîtes aux élèves qu'ils vont commencer une étude du son ; cependant avant qu'ils commencent, vous vous intéressez à ce qu'ils connaissent déjà et ce qu'ils ne connaissent pas encore ou qu'ils ne comprennent pas. Dîtes-leur qu'ils ont le droit de répondre « je ne sais pas » à n'importe quelle question, mais s'ils pensent avoir une bonne intuition, qu'ils la proposent. Assurez-vous que les élèves savent que vous n'attendez pas d'eux qu'ils connaissent toutes les réponses car ils n'ont pas encore commencé à étudier le son. Le questionnaire ne sera pas noté ni utilisé pour des compte-rendus.
- Distribuer les questionnaires. Dîtes aux élèves qu'ils doivent demander de l'aide s'ils arrivent à une question qu'ils ne comprennent pas ou qu'ils ont des difficultés pour la lire. Sentez-vous libre de paraphraser n'importe quelle question ou d'apporter plus de détails, mais ne donnez pas la réponse. A ce stade, on s'attend à ce qu'il y ait beaucoup de choses qu'ils ignorent.
- Essayer de prévoir suffisamment de temps pour que tous les élèves finissent.
- Quand ils ont tous terminé, ramassez les questionnaires.
- Évaluez les données en utilisant les indications de codage. Recherchez les domaines pour lesquels la compréhension est déjà acquise, les domaines de confusion ou de conception naïve et les centres d'intérêt. Ainsi, vous pourrez adapter votre enseignement des futures leçons au fur et à mesure que vous les aborderez telles qu'elles se présentent dans le module.

Gardez les questionnaires pour les comparer aux réponses à la fin du module. Un questionnaire similaire sera de nouveau utilisé avec une évaluation des résultats. A ce stade, vous pourrez choisir de laisser les élèves comparer leur questionnaires d'entrée et leur questionnaire final, et apprécier tout ce qu'ils ont appris pendant ce module.

Questionnaire d'introduction

 **Notes du Professeur:**

4. Un piano et une guitare peuvent produire la même note. Quelle est la différence entre les sons qu'ils font ?

Pourquoi penses-tu qu'il y a une différence ?

5. Tu joues du tambour dans un coin de la pièce. Ton ami te demande de jouer plus fort. Que fais-tu pour que le son soit plus fort ?

6. Tu pincas la corde d'une guitare et elle fait un son. Suppose que tu tendes maintenant la corde et la pincas encore. De quelle manière le nouveau son sera-t-il différent du précédent ?

7. Quelqu'un joue du tambour près de toi. Explique comment le son va du tambour à ton oreille.

Séquence 1

Explorer les sons

Vue d'ensemble

Tous vos élèves utilisent et ont une expérience du son, tous les jours. Cependant, puisque le son prend naturellement part à leur vie, ils ne remarqueront peut-être pas la variété et l'abondance des sons autour d'eux. Cette première séquence présente le module en invitant les élèves à prendre le temps d'explorer et d'être plus attentifs aux sons qui les entourent. Ils commencent en écoutant et en essayant d'identifier une liste de sons sur une cassette. Ils ont alors un moment pour examiner la classe et pour faire les sons les plus intéressants et les plus amusants possibles. Les élèves décrivent alors sur leurs pages de cahier de sciences les sons qu'ils préfèrent et partagent ces sons avec le reste de la classe.

Objectifs

Les élèves deviennent plus réceptifs à la variété et l'abondance des sons dans leur environnement.

Les élèves commencent à développer le vocabulaire pour décrire les sons.

Temps suggéré

Une séance de 45 min.

Termes scientifiques

- le son

Matériel

Pour chaque élève :

1 crayon à papier
Les pages du cahier de sciences
Feuille de travail à la maison
La lettre pour la famille

Pour la classe :

Du papier graphique
Cassette audio avec des sons
Magnétophone lecteur/enregistreur
Un marqueur

Pour l'enseignant :

Tableaux d'évaluation des élèves/de la classe
Une cassette vierge (optionnel)

Préparation préalable

- Enregistrez ou procurez-vous une cassette avec des enregistrements de plusieurs sons quotidiens (Klaxon, bris de glace, machine à écrire, etc.) et arrangez-vous pour garder le magnétophone dans votre classe pour toute la durée du module. De nombreuses bibliothèques municipales ont des disques avec une multitude de sons et effets sonores que vous pouvez enregistrer sur une cassette. Un magnétophone est indispensable pour le module. Si vous n'avez pas de magnétophone reportez-vous à la Vue d'Ensemble du module pour les alternatives.
- Préparer deux tableaux, un intitulé « Les sons » avec des colonnes "Générateur de Son", "Qu'est-ce qui provoque le son" et "Description du son", et un deuxième tableau intitulé "Questions et réponses" avec des colonnes "Ce que nous savons sur le son" et "Ce que nous voulons connaître à propos du son".
- Tout au long du module, les élèves vont écouter des extraits de musique que vous avez apporté. Demandez aux élèves d'apporter des extraits de leur musique favorite, et/ou organisez une visite dans une discothèque pour qu'ils puissent choisir des cassettes et/ou des disques à écouter.
- Commencer à réunir du matériel qui génèrent des sons intéressants. De tels objets pourraient être des boîtes de conserve (ou canettes) vides, des bâtonnets de glace, de la ficelle, des blocs de bois, des bouteilles en plastique, planches à laver, des boutons, des tubes métalliques et des boîtes en carton. Demandez à vos élèves d'apporter des objets qui leur semblent aussi appropriés. La classe utilisera ce matériel tout au long du module et particulièrement lors de la dernière séquence. Créez un "Espace Musique" dans la classe si vous avez de la place et placez-y ces objets. En outre, essayez de vous procurer des écouteurs ou des casques adaptés au magnétophone de sorte que les élèves puissent écouter de la musique durant des moments libres.
- Prenez du temps pour trouver des sons à l'intérieur de votre classe, vous pourrez alors plus facilement aider vos élèves à découvrir des sons intéressants.

- **IMPORTANT** : commencez à regrouper des boîtes de conserve métalliques (soupe, café, légumes, etc.) pour les séquences suivantes. Demandez aussi aux élèves d'en apporter. Essayer d'apporter des boîtes à fonds plats – si le fond est incurvé vous ne pourrez pas les ouvrir avec un ouvre-boîtes. Vous aurez besoin d'au moins seize boîtes d'ici la séquence 4 (et d'autres pour les séquences suivantes).
- Préparez suffisamment de copies de pages du cahier de sciences et de pages de travail à la maison pour chaque élève.
- Préparez une copie de la lettre à la famille pour chaque élève.

Évaluation

- ✓ Les élèves sont-ils enthousiastes et curieux ?
- ✓ A quel point la production de sons du groupe est-elle inventive ?
- ✓ Quelles sont les observations que les élèves font, s'ils en font, sur le volume, le ton et la qualité ?

Prise de notes

Les tableaux d'évaluation des élèves/de la classe, fournis à la fin de cette séquence, sont à utiliser pour noter le développement des concepts de base, des méthodes de travail et des compétences de travail en groupe. Utilisez ces feuilles pour suivre l'évolution des élèves pris individuellement ou pour la classe entière. Décidez quand et à quelle fréquence vous souhaitez effectuer ces prises de notes. Cochez simplement la case lorsque vous observez que l'élève ou le groupe utilise une méthode ou des compétences particulières. Pour les concepts, cochez la case uniquement lorsque les élèves montrent qu'ils maîtrisent le concept.

Souvenez-vous, vous n'avez pas à remplir toutes les cases tous les jours pour chaque élève. Notez ce que vous voyez au fur et à mesure que ça se produit. Vous pouvez inscrire plus de détails, sur la progression et la compréhension des élèves, dans les cases prévues à cet effet. Ces notes vous permettront de voir si vous avez besoin de clarifier certains concepts, et/ou de fournir plus d'occasions pour développer le raisonnement, les méthodes de travail et les compétences à communiquer.

La séance

Rassemblez les élèves et dites-leur que vous souhaitez qu'ils écoutent les sons enregistrés sur la cassette.

Faites-leur écouter la cassette que vous avez enregistrée pour que les élèves puissent entendre les différents sons. Arrêtez le déroulement de la cassette après quelques minutes et demandez aux élèves s'ils ont pu identifier certains des sons.

Replayez la cassette en vous arrêtant après chaque son. Quand les élèves reconnaissent un son, demandez leur de le décrire. Ecrivez leurs idées dans le tableau "Les sons". Posez des questions telles que:

Qu'est-ce qui vous fait penser que c'est un bruit de bris de glace ?

Est-ce que ce son ressemble à un autre son que vous avez déjà entendu ailleurs ?

Comment décririez-vous ce son ?

Les sons		
Générateur de sons	Qu'est-ce qui provoque le son	Description du son
une porte vitrée	Casser la porte Claquer la porte	Tintement/ fracas bruit sourd

Dites aux élèves que pendant le module ils vont explorer le son et vont ajouter à ce tableau des descriptions de sons qu'ils observent et font eux-mêmes.

Comment démarrer

Les élèves écoutent, identifient, et décrivent les sons enregistrés sur une cassette.

Note

Quand vous demandez à vos élèves de décrire des sons encouragez les à réfléchir au-delà de comparaisons telles que "cela sonne comme une cloche", aidez-les plutôt à utiliser un langage descriptif tel que "cela tinte", ou "cela cliquette". Les élèves n'ont peut-être pas une grande expérience dans la description des sons et leur vocabulaire sera peut-être limité. Encouragez-les à être créatifs et même à inventer des mots. Donnez aussi votre propre description.

Les élèves décrivent des sons familiers

Exploration et découverte

Les élèves explorent et décrivent les sons qu'ils font dans la classe.

Montrez aux élèves le tableau "Questions et Réponses" et demandez-leur de vous parler de n'importe quelle chose qu'ils connaissent déjà sur le son. Notez leurs idées dans la colonne "Ce que nous savons sur le son". Des questions telles que :

Que savez-vous à propos des sons ?
Quand les entendez-vous ?
Où les entendez-vous ?
Comment est-ce que les sons sont différents entre eux ou similaires ?

Quand les élèves proposent des suggestions, soutenez leurs idées en citant des exemples de sons qui leur sont déjà familiers. Par exemple, si un élève dit que lui ou elle sait que les sons peuvent avoir lieu le jour et la nuit, vous pouvez demander :

Quels sons entendez vous le matin ? La nuit ?
Quels sons pensez-vous qu'il se produit quand vous dormez ?

Encouragez les élèves à décrire les sons à la fois en les imitant et en utilisant un langage descriptif. Lorsque c'est approprié, ajoutez leurs suggestions dans le tableau « Les sons ».

Dites aux élèves que maintenant qu'ils ont écouté et décrit des sons, ils vont créer leurs propres sons dans la classe. Leur mission est d'utiliser n'importe quel objet qu'ils voient pour faire autant de sons intéressants et amusants qu'ils peuvent. Vous pourrez produire des sons tels que le froissement du papier, ou le tourniquet du taille-crayon pour les aider à démarrer.

Distribuez des pages du cahier de sciences à chaque élève.

Dites aux élèves que lorsqu'ils explorent la façon de faire des sons, ils doivent décrire les cinq qu'ils préfèrent sur leur page de cahier de sciences. Expliquez que la partie de la page du cahier de science appelée « Mes remarques » est faite pour qu'ils écrivent ce qu'ils veulent tant que cela a trait aux sons. Tout au long du module, encouragez vos élèves à écrire leurs propres remarques à propos de leur explo-

ration et de leurs idées sur les concepts qu'ils étudient. Invitez les à ajouter des feuilles supplémentaires pour leurs notes si nécessaire.

Note

Pour cette exploration, établissez des règles pour la classe qui permettent aux élèves d'être le plus libre possible tout en étant sûr qu'ils ne dérangeront pas les autres. Des règles possibles incluent les suivantes : les élèves ne doivent pas faire des sons trop forts ; ils peuvent (ou ne peuvent pas) sortir de la classe ; ils doivent respecter la propriété de l'école et des autres individus ; et ainsi de suite. Vous pourriez souhaiter de faire travailler les élèves en groupes ou en binômes pour mieux contrôler l'activité de la classe. Un autre moyen de contrôler le niveau de bruit est d'imposer des limites à la façon dont les élèves peuvent produire les sons – par exemple, uniquement en tapant un objet avec un crayon de papier, ou uniquement en frottant des objets l'un contre l'autre.

Donnez le temps aux élèves d'explorer la salle et de faire des sons. Pendant qu'ils travaillent, circulez parmi eux et faites des sons vous aussi. Encouragez vos élèves à être des « fabricants, créateurs, faiseurs, concepteurs de sons » créatifs en partageant avec eux quelques sons inhabituels et amusants que vous êtes capable de faire. Encouragez les avec des questions telles que :

Combien de sons différents peux-tu faire avec ce seul objet ?

Quel est ton son préféré ?

De combien de manières différentes disposes-tu pour faire des sons avec cet objet ?

Quand les élèves travaillent, encouragez-les à utiliser un langage descriptif détaillé lorsqu'ils décrivent leurs sons préférés sur leurs pages de cahier de science.

Quand les élèves ont eu assez de temps demandez leur de retourner à leur place.

Entamez une discussion sur les sons que les élèves ont été capables de faire avec les objets présents dans la classe.

Affichez le tableau « Les Sons » que vous avez commencé au début de la séance. Demandez aux élèves de décrire et/ou de recréer certains de leurs sons favoris et d'expliquer comment ils les ont produits, pour que vous puissiez les ajouter au tableau.

Note

Vous aurez peut-être l'impression que vos élèves ont besoin d'être moins dispersés pour leur exploration. Dans ce cas vous pourrez leur donner pour défi de réaliser des sons spécifiques tels qu'une sonnerie ou un cliquetis (ou demander à chaque équipe ou groupe de produire un son particulier)

Note

Bien que les élèves ne soient pas encouragés à faire des sons forts, la séance peut quand même être assez bruyante. Laissez-les explorer autant que possible pour cette courte partie de la séance.

Construire du sens

Les élèves décrivent les sons qu'ils ont générés.

**Note**

Si possible ayez une cassette vierge et enregistrez quelques-uns des sons que les élèves proposent pour le tableau « Les Sons ». Compléter la cassette et le tableau tout au long du module.

Encouragez la classe entière à décrire des sons en posant des questions telles que :

Qu'est ce qu'elle ou ils ont dû faire pour créer le son ?
Est ce que quelqu'un d'autre connaît un autre mot approprié pour décrire le son ?
Est ce que quelqu'un d'autre a produit un son différent avec le même objet ? Comment décrirais-tu ce son ?

Invitez les élèves à compléter le tableau "Questions et réponses" et expliquez-leur qu'ils sont les bienvenus pour compléter ce tableau et/ou le tableau "Les Sons" à tout moment. Utilisez leurs suggestions écrites dans la colonne "Ce que nous voulons connaître à propos du son" pour étendre et enrichir les séquences.

Distribuez la feuille de travail à la maison. Demandez aux élèves de faire des sons chez eux et de compléter la feuille. Ils doivent chercher quelque chose chez eux qui fait des sons spécifiques ou inhabituels et les décrire sur la feuille. Si possible ils doivent demander la permission d'un adulte chez eux pour apporter cet objet à l'école.

Lisez aux élèves un livre traitant de l'écoute des sons ou faites leur choisir un livre qui parle des sons qu'ils liront eux-mêmes. (Voir la section de Documentation des enseignants à la fin du module pour des exemples)

Effectuez avec les élèves une sortie pour « collecter » des sons que les élèves trouvent en différents endroits, soit en les enregistrant sur cassette, soit en les décrivant par écrit. Assurez-vous que les élèves connaissent les règles de sécurité lors d'une sortie.

Faites commencer aux élèves des tableaux différents pour différents types de sons spécifiques. Les catégories de sons peuvent inclure : les sons du matin, les sons d'un jour de pluie, les sons fait en travaillant ou en jouant, les sons de la ville/ de la campagne/ de la jungle, et les sons des animaux. Demandez aux élèves de compléter ces tableaux de catégories tout au long du module.

Travail à la maison

Note

Vous pourriez souhaiter demander aux élèves d'apporter des petits objets à mettre dans les sacs pour la prochaine séquence.

Prolongements de la séquence

Notes du Professeur:

Nom:

date:

Page du Cahier de sciences

Explorer les sons

Décris cinq de tes sons préférés que tu as trouvés ou produits dans la classe. Pour chacun décris quel est l'objet utilisé ou quels sont les objets utilisés, comment le son est réalisé, et donne au moins deux mots qui décrivent le son.

Objet(s)	Comment le son est produit	Description du son
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Nom:

date:

Page du Cahier de sciences

Explorer les sons - page 2

Décris avec des mots et des images le son que tu as produit avec le plus de plaisir.

**MES NOTES:**

Parent/tuteur
Nom :

Elève
Nom :

Feuille de travail à la maison

Explorer les sons

Cherche quelque chose qui fait un son spécifique ou inhabituel. Dans l'espace ci-dessous, décris un son que tu peux trouver ou produire à la maison. Si possible, demande la permission d'apporter l'objet que tu as utilisé à l'école.

Décris le son.

Comment le son est-il produit ?

Pourquoi l'aimes-tu ?

Séquence 2

Comparer et décrire
les sons.

Vue d'ensemble

Maintenant que les élèves ont eu l'occasion de se familiariser avec l'ensemble des sons qu'ils peuvent produire dans la classe, ils vont explorer et comparer les sons de plus près. Ils vont commencer par rééduquer leur oreille pour se sensibiliser aux détails, en cherchant à entendre quelques uns des bruits de fond de la classe qui sont normalement perdus dans le chahut des activités. Ils auront ensuite pour défi de poursuivre dans leur groupe leur écoute attentive et de comparer et regrouper les sons générés à partir d'une variété de petits objets qui ont été mis dans des sacs. Les élèves continuent la séance en regroupant par catégories ces sons (ainsi que ceux de la séquence 1 qui sont déjà sur le tableau « Les Sons ») ; ils finissent la séance en ajoutant d'avantage d'exemples dans chaque catégorie en partant d'extraits de musique. Ceci constitue une initiation auditive des élèves à certaines des caractéristiques principales du son qu'ils vont examiner dans le module : le ton, le volume, la qualité (ou timbre).

Objectifs

Les élèves écoutent, comparent et classent les sons par catégorie.

On présente aux élèves différents tons et volumes.

Temps suggéré

Deux séances de 45 minutes.

Matériel

Pour chaque élève :

1 feuille de papier vierge
la feuille de travail à la maison

Pour chaque groupe de quatre élèves :

16 petits sacs opaques
10 fois, 8 petits objets différents à
mettre dans les sacs (voir
Préparation préalable)
Feuille de compte rendu de groupe

Pour la classe:

Extraits de différentes musiques
Elastiques
Magnétophone lecteur/enregistreur
Marqueur ou petites étiquette (pour
étiqueter les sacs)

Préparation Préalable

- Formez des binômes. Ensuite pour cette séquence, regroupez deux binômes pour faire des groupes de quatre élèves. Ces binômes/groupes doivent rester les mêmes tout au long du module. (Voir la section sur l'Apprentissage en coopération dans le chapitre Vue d'ensemble)
- Pour faciliter la gestion du matériel durant le module organisez un centre de distribution du matériel. Suivant la place disponible dans votre classe, vous pourrez donner à chaque groupe d'élèves la responsabilité de garder son matériel dans un endroit spécifique ou alors vous pourrez souhaiter avoir toujours tout le matériel regrouper dans le centre de distribution.
- Rassemblez assez de petits objets à placer dans les sacs pour les groupes. Chaque groupe de quatre élèves aura seize sacs constitués de 8 paires de sacs. Le contenu des paires est identique. Dans l'idéal, un objet présent dans un sac doit l'être au moins cinq fois. Si vous avez demandé aux élèves de rapporter des objets de chez eux, utilisez aussi ces objets. Essayez de choisir des objets habituels dont certains ont des sons similaires. Par exemple cure-dents, bâtonnets de glace, perles, billes, trombones, épingles à nourrice, grains de maïs pour pop corn et haricots secs.
- Numérotez les sacs de 1 à 16 pour chaque groupe en utilisant le marqueur ou les étiquettes. Trouver un système d'identification pour les paires
- Pour empêcher les élèves d'identifier les objets en les tatant à travers les sacs, vous pourrez les gonfler un peu et les fermer avec un élastique.

- Pour cette séquence et toutes les autres, essayez les parties exploratoires de la séquence avant la séance de classe. Cela vous aidera à savoir ce que les élèves pourront trouver, et comment poser les questions qui permettront d'élargir leur apprentissage. Essayer aussi d'explorer avec les élèves pendant la séance.
- Invitez les élèves à apporter des cassettes de musiques qu'ils aiment et faites de même.
- Faites suffisamment de copies de la feuille de travail à la maison et de la feuille de compte rendu de groupe pour les distribuer aux élèves.

Évaluation

- ✓ Est-ce que les élèves identifient des différences entre les sons indiquant ainsi qu'ils reconnaissent les caractéristiques du ton et du volume, même s'ils utilisent des synonymes pour ces termes ?

Séance 1

Regroupez les élèves et attirez leur attention sur le tableau "Les Sons". Réviser quelques-uns des sons décrits dans la séquence précédente en demandant aux élèves de sélectionner et recréer leurs sons préférés.

Si les élèves ont apporté des objets pour faire des sons spécifiques ou inhabituels demandez-leur de partager avec le reste de la classe les objets et/ou les sons. Ajoutez ces nouveaux sons au tableau.

Expliquez aux élèves : alors que dans la séance précédente ils ont exploré quelques-uns des nombreux sons qu'ils pouvaient produire en utilisant des objets dans la classe, maintenant, ils vont écouter les sons qui sont dans la classe même, quand ils sont silencieux.

Installez les élèves confortablement pour qu'ils restent aussi tranquilles que possible et distribuez une feuille vierge à chaque élève. Demandez-leur ensuite d'écouter attentivement en les encourageant à faire attention à tous les sons même les moins forts. Pendant qu'ils écoutent ils peuvent noter la description des sons qu'ils entendent, s'ils le veulent.

Après quelques minutes, demandez à des volontaires de décrire ou de faire remarquer les sons qu'ils ont entendus. Inciter les élèves avec des questions telles que :

Comment démarrer

Les élèves écoutent attentivement pour détecter des sons dans la classe

Quel est le son que vous avez le plus entendu ?
Qu'est-ce qui produisait ce son ?
Est-ce que quelqu'un d'autre à entendu ce son ?
Quel est le mot qui le décrit le mieux ?

Pendant que les élèves échangent leurs observations, ajoutez les sons dans le tableau « Les sons ». Encouragez les élèves à être le plus descriptif possible et à réfléchir aux sons individuels qui pourraient faire partie d'un son global. Par exemple le son d'un camion qui roule pourrait être composé du son d'un moteur et du son des vibrations des flancs du camion.



Note

Vous pourriez souhaiter utiliser l'activité précédente tout au long du module, en demandant aux élèves d'écouter en silence pour devenir des détectives de nouveaux sons. Vous pourriez aussi utiliser ceci pour rendre la classe silencieuse et calme en fin ou en début d'autres séquences. Prenez du temps vous-même pour vous asseoir et écouter ; ainsi vous aussi pourrez ajouter vos idées à la liste.

Exploration et découverte

Les élèves sont amenés à regrouper les sacs suivant le son qu'ils font.

☛ Note

Pendant que les élèves examinent les sacs, encouragez-les à utiliser un langage détaillé et descriptif pour expliquer et noter leurs observations. A ce stade du module, l'objectif est d'aider les élèves à prendre conscience des différences entre les sons et à perfectionner la reconnaissance et la description des sons, sans pour autant les expliquer. Si les élèves ont besoin de développer leur vocabulaire, vous pourrez les faire réfléchir sur le vocabulaire relatif au « son ». Faites un tableau pour des mots descriptifs (par exemple, cliquetant, craquement, claquement) que vous complétez au cours du module.

Les élèves identifient les objets qui sont dans les sacs.

Placez les élèves en groupe de quatre et demandez à chaque responsable du matériel d'aller chercher pour son groupe le matériel ainsi que la feuille de compte rendu de groupe.

Expliquez-leur qu'ils vont continuer à s'entraîner pour entendre des détails sonores. Chaque groupe a pour défi de déterminer quels sacs contiennent les mêmes objets seulement en écoutant le son que font les sacs lorsqu'ils sont secoués.

Expliquez et montrez aux élèves comment ils doivent secouer le sac, en le tenant seulement par le haut. Ils ne doivent pas toucher les objets mais seulement les écouter. Tous les membres du groupe doivent se mettre d'accord sur les paires.

Donnez aux groupes du temps pour comparer et déterminer quels sacs correspondent l'un avec l'autre. Lorsque les élèves travaillent, encouragez-les à écouter les petites différences entre les sons en posant des questions telles que :

Quels sont les sacs qui produisent le même son ?

Quelle est la différence entre le son dans ces sacs et le son dans le sac 4 ?

Pourquoi penses-tu que le sac 7 est différent ?

Peux-tu trouver un sac ayant un son similaire au sac 4 tout en n'étant pas identique ?

Qu'est-ce qu'il y a de similaire entre eux ? Comment sont-ils différents ?

Lorsque les élèves ont décidé quels sacs sont identiques ils doivent noter les numéros de chaque paire et décrire chaque son sur la feuille de compte-rendu de groupe.

Après que les élèves aient apparié les sacs, proposez-leur le défi d'identifier les objets à l'intérieur. Ils doivent noter leurs résultats sur la feuille de compte-rendu de groupe.

Pendant que les élèves travaillent en groupe encouragez-les en posant des questions telles que :

Est-ce que ce son ressemble à un autre son que vous avez déjà entendu ? Lequel ?

Qu'est-ce qui vous fait penser qu'il y a des billes dans ce sac ?

Pouvez-vous penser à une autre chose qui pourrait être dans le sac ?

Quand les élèves ont eu suffisamment de temps pour compléter la feuille de compte-rendu de groupe, regroupez les élèves pour qu'ils échangent leurs résultats. Demandez au « greffier » du groupe de garder la feuille de compte-rendu du groupe. Premièrement secouez chaque sac et invitez les élèves à échanger leurs idées sur ce qu'il y a à l'intérieur ; puis sortez les objets du sac. Pendant que les élèves découvrent ce qu'il y a dans chaque sac, le « greffier » complète la partie « Ce qu'il y avait réellement... » de la feuille de compte-rendu de groupe.

Encouragez la discussion en posant des questions telles que :

Comment votre groupe a-t-il décrit ce son ?

Qu'est-ce qui pourrait aussi produire ce type de son ?

Etiez-vous étonnés de ce qu'il y avait dans le sac ?

A quel son vous attendiez-vous ?

Pendant que les élèves continuent à décrire les sons, inscrivez ces derniers dans le tableau "Les Sons". Dites aux élèves qu'ils parleront d'avantage de ces sons à la séance suivante.

Séance 2

Présentez à la classe un jeu de sacs de la séance précédente et réunissez les élèves pour une discussion. Commencez la séance en demandant à des élèves volontaires de secouer les différents sacs et de rappeler au reste de la classe ce qu'il y a à l'intérieur. Lorsque les sacs sont secoués, demandez de nouveau aux élèves de décrire les sons qu'ils entendent et d'indiquer où ils se trouvent sur le tableau « Les Sons ».

Construire du sens

Les élèves échangent leurs découvertes.

Construire du sens

Les élèves regroupent les sons suivant leurs caractéristiques.

Après cette révision demandez aux élèves de regarder tous les sons présents dans le tableau et de commencer à regrouper les sons qu'ils trouvent ressemblants. Demandez à des volontaires de dire quels sont les sons qu'ils trouvent similaires ; faites une liste des suggestions au tableau.

Utilisez des questions telles que les suivantes pour encourager d'autres élèves à participer :

De quelle façon ces sons se ressemblent-ils ? Quel nom pourriez-vous donner à ce groupe de sons ?

Quels autres sons peuvent appartenir à ce groupe ?

Ajoutez vos idées aux différents regroupements. Faites attention à ne pas juger les réponses comme « vrai » et « faux ». En cas de regroupements étranges, poursuivez par « Pourquoi pensez-vous qu'ils sont semblables ? »

Les élèves écoutent de la musique pour y repérer des caractéristiques des sons.

Quand les élèves ont eu suffisamment de temps pour regrouper les sons, dites-leur que vous avez une liste de sons à mettre sur le tableau. Sélectionnez quelques uns des sons aigus dans le tableau (ajoutez quelques uns des vôtres si nécessaire – cloche, taper contre une vitre, cliquetis de ciseaux, etc.) et demandez aux élèves ce que ces sons ont de semblable. Si les élèves ont des difficultés pour deviner que tous ces sons sont aigus, demandez à un élève de reproduire quelques uns des sons.

Répétez ce processus avec une liste de sons graves (ex, martèlement, pas, chute de livre, frappement des mains en coupe, fermeture de tiroir). Expliquez aux élèves que l'une des principales caractéristiques du son qu'ils vont explorer dans ce module est "l'aigu et le grave" (le ton).

Demandez aux élèves s'ils peuvent penser à d'autres caractéristiques générales des sons. S'ils ne proposent pas la *puissance* et le *volume* (ou un mot similaire) faites une liste de sons forts et une de sons faibles, comme décrit précédemment et demandez-leur comment ils se ressemblent. Expliquez que la puissance (ou volume) est une autre des caractéristiques principales du son qu'ils vont explorer. Invitez les élèves à apporter des compléments dans chaque liste.

Poursuivez la discussion en proposant aux élèves d'écouter de la musique pour y repérer quelques unes des caractéristiques du son. Ecoutez les extraits de musique que vous et/ou vos élèves avez apportés.



Note

Assurez vous que le couvercle et le fond des boîtes de conserve que vous regroupez sont plats. Parfois les boîtes de conserve ont un fond arrondi et ne peuvent pas être ouvertes avec un ouvre-boîtes.

Lorsque les élèves en ont un assez de temps pour écouter, rembobinez la cassette et demandez-leur de décrire quelques uns des sons graves et aigus qu'ils ont entendus ainsi que les parties des chansons qui étaient fortes ou douces. Repassez la bande et demandez aux élèves de signaler les exemples qu'ils ont choisis pendant le déroulement de la bande. Selon dont vous disposez, répétez la procédure avec d'autres extraits de musique. Si c'est pertinent, ajoutez des sons spécifiques aux listes sur le tableau.

Terminez la séance en invitant les élèves à compléter le tableau "Questions et Réponses".

Demandez aux élèves de commencer à apporter des boîtes de conserve vides pour les séquences à venir, et tout matériel qui peut être utilisé pour faire des instruments de musique.

Distribuez la feuille de travail à la maison, en expliquant que les élèves doivent s'asseoir calmement chez eux tel qu'ils l'ont fait dans la première partie de cette séquence, et qu'ils doivent écouter le fond sonore de leur environnement. Ils doivent alors écrire la description de ces sons sur la feuille de travail à la maison.

Lire quelques poèmes haïku à la classe, puis demander aux élèves d'écrire des haïku décrivant différents sons.

Organisez une sortie avec les élèves pour assister à un récital ou à un concert de musique. Demandez-leur de faire attention aux différents sons qu'ils entendent pour qu'ils puissent les ajouter au tableau "Les Sons".

Faites écouter aux élèves différents extraits de musique. Vous pourriez inclure des genres tels que classique, rap, jazz, country et western, reggae, rock, blues, traditionnel/musique du monde et opéra – de nombreuses discothèques municipales ont une grande sélection de disques. Après que les élèves aient écouté les différents extraits de musique, faites un petit sondage informel dans la classe en demandant aux élèves de vous dire lesquels ils ont aimés, lesquels ils n'ont pas aimés et pourquoi. Encouragez les à faire des comparaisons entre les différents extraits.

Travail à la maison

Prolongements

Notes de l'enseignant :

Noms:

date:

Feuille de compte-rendu de groupe

Comparer et décrire les sons.

Dans les espaces ci-dessous écrivez les numéros des sacs qui se ressemblent et une description du son que vous entendez.

1. Sac _____ et sac _____. Décrivez le son :

Que pensez vous qu'il y a dans le sac ?

Ce qu'il y avait réellement :

2. Sac _____ et sac _____. Décrivez le son :

Que pensez vous qu'il y a dans le sac ?

Ce qu'il y avait réellement :

3. Sac _____ et sac _____. Décrivez le son :

Que pensez vous qu'il y a dans le sac ?

Ce qu'il y avait réellement :

4. Sac _____ et sac _____. Décrivez le son :

Que pensez vous qu'il y a dans le sac ?

Ce qu'il y avait réellement :

Noms:

date:

Feuille de compte-rendu de groupe

Comparer et décrire les sons. Page 2

5. Sac _____ et sac _____. Décrivez le son :

Que pensez vous qu'il y a dans le sac ?

Ce qu'il y avait réellement :

6. Sac _____ et sac _____. Décrivez le son :

Que pensez vous qu'il y a dans le sac ?

Ce qu'il y avait réellement :

7. Sac _____ et sac _____. Décrivez le son :

Que pensez vous qu'il y a dans le sac ?

Ce qu'il y avait réellement :

8. Sac _____ et sac _____. Décrivez le son :

Que pensez vous qu'il y a dans le sac ?

Ce qu'il y avait réellement :

Parents / tuteur
Nom :

Elève
Nom :

Feuille de travail à la maison.

Comparer et décrire les sons.

Trouve une place pour t'asseoir tranquillement à la maison. Décris les sons que tu entends et ce qui les produit.

Son	Description
1	
2	
3	
4	
5	

ATTENTION

Rappelle-toi qu'il faut apporter des boîtes de conserve pour les prochaines séances. Demandes à un adulte de vérifier que la boîte n'a pas de bords tranchants.

Séquence 3

Qu'est ce que le son?
Sons produits par le
corps.

Vue d'ensemble

Maintenant que les élèves se sont entraînés à décrire et à être plus attentifs aux sons qui les entourent, dans cette séquence ils vont débiter leurs investigations sur la façon dont le son est créé. Ils commencent avec un jeu de "charades du son" dans lequel ils imitent des sons familiers que leurs camarades essaient de découvrir. En générant ces sons avec leur voix ils pourront tirer des conclusions sur la façon dont les vibrations qu'ils ressentent sont liées aux sons qu'ils produisent. Dans la seconde séance les élèves fabriquent des mirlitons et les utilisent pour explorer la façon dont les vibrations de leur voix peuvent se propager vers d'autres objets pour créer des sons nouveaux. Ceci constitue la première de deux séquences dans lesquelles les élèves vont se focaliser sur la génération des sons par les vibrations avant de se diriger vers l'investigation des caractéristiques spécifiques du son.

Objectifs

Les élèves produisent une variété de sons avec leur voix.

On initie les élèves à la relation entre les sons et les vibrations.

Temps suggéré

Deux séances de 45 min.

Terme scientifique

- *vibration*

Matériel

Pour chaque élève :

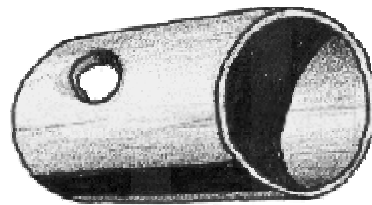
- 1 bout de tube en plastique (15 cm de long par 2.5 cm de diamètre) ou 1 rouleau de papier toilette.
- 1 morceau de papier sulfurisé (8 x 8 cm)
- 1 élastique
- 1 petite étiquette
- Les pages A et B du cahier de sciences
- La feuille de travail à la maison

Pour la classe :

Fiches bristol ou des petits morceaux de papier pour les charades du son

Préparation préalable

- Coupez le papier sulfurisé en carrés de 8 x 8 cm.
- Dans chaque bout de tube de plastique ou rouleau de papier toilette, utilisez un poinçon ou une paire de ciseaux aiguisés pour faire un trou, à environ un tiers de la longueur. Le mirliton est assemblé comme indiqué sur la page B du cahier de sciences.



Tube de plastique avec un trou

- Préparez des fiches pour les "charades du son". Vous pouvez utiliser les sons répertoriés dans le tableau « Les Sons » et/ou une variété d'autres sons familiers (possibilités : tic-tac d'une horloge, camion, oiseau, porte grinçante, voiture de course, cheval, chien, bombe, bris de glace, taille crayon électrique).
- Demandez à des élèves de vous aider à organiser le matériel pour la séance.
- Prenez du temps pour faire vous-même des sons avec votre voix. Trouvez les emplacements sur votre corps où vous sentez le mieux les vibrations et explorez quels types de sons produisent les plus fortes vibrations. Fabriquez aussi vous-même un mirliton et recherchez les types de vibrations que vous créez quand vous produisez différents sons.

- Vous pourriez désirer vous familiariser avec l'arrière plan scientifique si vous ne l'avez pas encore fait.
- Continuez à demander aux élèves d'apporter des boîtes de conserve. Vous aurez besoin de deux boîtes de même taille par groupe pour la séquence 4 et de 4 boîtes supplémentaires de même taille par groupe pour la séquence 5. La taille peut varier d'un groupe à l'autre mais doit rester identique dans un même groupe. Rappelez aux élèves qu'un adulte chez eux doit vérifier que les boîtes n'ont pas de bord tranchant.
- Faites pour chaque élève des copies des pages A et B du cahier de sciences et de la feuille de travail à la maison.
- Un des prolongements possibles de cette séquence suggère que vous invitiez une personne dans votre classe. Vous trouverez d'autres prolongements de ce type tout au long du module. Nous vous encourageons à inviter chaque fois un homme ou une femme et/ou des personnes d'origines ethniques différentes. Si ce n'est pas possible, assurez-vous qu'il y aura une représentation variée dans l'ensemble du module.

Évaluation

- ✓ Les élèves commencent-ils à faire le rapprochement entre les vibrations et le son ?

Comment démarrer

les élèves font des sons avec leur voix en jouant aux charades du son.

☛ Note

Si c'est possible, vous voudrez peut-être conduire cette partie de la séquence à l'extérieur ; cela vous permettrait de donner plus de liberté aux élèves pour faire les sons sans qu'ils soient limités par le niveau sonore. Si en effet vous allez à l'extérieur, organisez une surveillance adéquate et réviser les règles de sécurité avec la classe.

☛ Note

Si les élèves se montrent timides pour faire des sons, vous pouvez prendre un volontaire pour commencer.

Les élèves produisent des sons ayant des caractéristiques variées.

Séance 1

Avant de commencer le jeu, rassembler les élèves et invitez-les à ajouter au tableau "Les Sons" leurs notes des feuilles du travail à la maison de la séquence 2.

Dites aux élèves qu'ils vont jouer à un jeu qui s'appelle charades du son. Expliquez qu'une personne commencera en tant que créateur de sons en choisissant une fiche sur laquelle est écrit le nom d'un objet qui fait du bruit. Le créateur de sons essaiera alors d'imiter le son pour que la classe devine de quel objet il s'agit.

Demandez à un élève volontaire de commencer le jeu et de sélectionner la première fiche. Le premier élève ayant trouvé de quel objet il s'agit peut être celui qui tire la fiche suivante.

Pendant que les élèves jouent, encouragez-les à penser aux différentes caractéristiques des sons que le créateur de sons produit. Demandez aux élèves :

Quel pourrait être l'objet qui fait un son « grinçant » comme ça ?

Comment savez-vous que le créateur de sons essayait d'imiter un chat ?

Comment décririez-vous le son que produit un chat ?

Après plusieurs tours, récapitulez les caractéristiques générales des sons introduites pendant la séquence 2 en demandant à des volontaires de produire des sons spécifiques :

Qui peut faire un son très aigu ? Un son grave ?

Quel est le son le plus faible que vous pouvez faire ?

Qui peut faire un son qui est juste un petit peu plus fort que celui-ci ?

☛ Note

Si les élèves se sentent encore embarrassés pour produire des sons, vous pouvez essayer de vous y prendre de la façon suivante : divisez la classe en deux et demandez aux élèves de chaque groupe de produire des sons ensemble. Commencez en demandant au premier groupe de produire un son faible, puis à l'autre groupe de produire un son encore plus faible, puis au premier de produire un son encore plus faible et ainsi de suite. Utilisez encore les mots des élèves pour décrire les caractéristiques des sons. L'essentiel est que les élèves comparent les sons aigus et graves et les sons forts et faibles.

Quand les élèves ont créé un grand nombre de sons, expliquez-leur que jusqu'à présent ils ont passé beaucoup de temps à produire, écouter et décrire des sons, et qu'ils vont maintenant explorer comment les sons sont produits. Ils commenceront par le producteur de sons qu'ils connaissent le mieux – leur voix.

Quand les élèves ont créé un grand nombre de sons, expliquez-leur que jusqu'à présent ils ont passé beaucoup de temps à produire, écouter et décrire des sons, et qu'ils vont maintenant explorer comme les sons sont produits. Ils commenceront par le producteur de sons qu'ils connaissent le mieux – leur voix.

Demandez aux élèves de se mettre par binôme et demandez aux binômes de s'éparpiller dans la classe. Distribuez la page A du cahier de sciences à chaque élève.

Dites aux élèves de placer une main sur leur gorge et de faire le son « ahhh ». Demandez-leur de décrire ce qu'ils ressentent.

Proposez-leur le défi de continuer en trouvant les endroits sur leur corps où ils peuvent "ressentir les sons" qu'ils produisent.

Pendant que les élèves travaillent, encouragez-les à essayer une grande variété de sons et sentir les vibrations à de nombreux endroits. Demandez :

Avez-vous essayé de toucher votre tête ? Vos orteils ? Votre gorge ? Votre poitrine ?

Où sentez-vous le plus les sons ?

Comment le fait de boucher son nez modifie le son ?

Comment la changement d'un son modifie les vibrations ?

Exploration et découverte

Les élèves explorent les vibrations dans leur corps créées par l'utilisation de leurs voix.

☛ Note

Cette séquence peut devenir très bruyante parfois. Une méthode pour gérer le niveau sonore de la classe et pour faire savoir aux élèves qu'ils doivent se calmer, est l'utilisation d'un son tel qu'une cloche, ou si possible, un signal visuel (bref va et vient sur l'interrupteur de la lumière). Vous pourriez aussi utiliser d'autres sons ou signaux pour indiquer aux élèves qu'ils doivent commencer à nettoyer ou ranger leur matériel, et ainsi de suite.

☛ Note

Certains élèves pourraient produire des sons qui ne proviennent pas de leurs cordes vocales, tels que des chuchotements, des claquements de langue, des chuintements et des sifflements. Il est peu probable que les élèves soient capables de détecter des vibrations sur leur corps provenant de ces sons. Pour cette séance, encouragez les élèves à se concentrer à produire des sons qu'ils peuvent sentir. Vous pourriez ajouter ces autres sons au tableau "Les Sons" et les utiliser plus tard dans le module lors d'un prolongement sur les sons que nous pouvons produire sans utiliser les cordes vocales.

Circulez parmi les binômes et encouragez les élèves à

échanger et partager leurs découvertes avec leurs partenaires ;
décrire certains des sons et ce qu'ils ressentent sur la page A du cahier de sciences.

Quand les élèves ont eu assez de temps pour compléter leurs explorations, rassemblez-les pour discuter de leurs découvertes.

Demandez à des volontaires de partager les résultats de leurs explorations avec le reste de la classe. Demandez :

Quels sont les sons que tu as ressentis ?
Sur quelles parties du corps pouvais-tu le mieux ressentir ces sons ?
Quels étaient les sons que tu pouvais ressentir mieux que les autres ?

Demandez à des volontaires de reproduire quelques uns des sons en même temps qu'ils les décrivent.

Construire du sens

Les élèves échangent les résultats de leurs explorations.

Les élèves sont initiés au lien entre le son et les vibrations.

☛ Note

Si ces différences ne sont pas encore ressorties de la discussion, prenez un moment pour que les élèves placent leurs mains sur leur gorge et produisent des sons très faibles puis forts. Ils pourront alors sentir la différence entre les vibrations. Il n'est pas nécessaire d'insister sur le fait que les sons forts produisent des vibrations fortes et que les sons faibles en produisent des faibles ; le point essentiel est que des sons différents conduisent à des vibrations différentes.

Maintenant, demandez aux élèves de décrire ce qu'ils ont ressenti sur leur gorge et sur les autres parties de leur corps. (Les élèves ne vont pas nécessairement utiliser le mot vibration. Ils utiliseront peut-être des mots tels que bourdonnement ou chatouillement). Aidez-les à se focaliser sur l'idée que les vibrations qu'ils ont ressenties sont liées aux sons qu'ils ont produits, en posant des questions telles que :

Quels types de sensations produisaient les bourdonnements ?
Était-ce rapide ? lent ?
Quand cela a-t-il commencé ? fini ? changé ?
Comment cela a-t-il changé ?
De quelle façon le bourdonnement était-il différent suivant les différentes parties du corps ?
De quelle façon était-il différent quand vous avez changé les sons que vous produisiez ?

Si aucun élève n'a encore utilisé le mot, expliquez que les sensations de bourdonnement ou de chatouillement créés lorsque nous produisons des sons s'appellent des *vibrations*. Demandez aux élèves ce qu'ils pensent que le mot vibration signifie. Demandez :

Que connaissez-vous qui peut vibrer ?
Est-ce que vous pouvez faire vibrer une partie de votre corps sans utiliser votre voix ?
Qu'est ce que vous pourriez faire vibrer ?
Comment le feriez-vous ?

Pendant que vous poursuivez la discussion, insistez sur le lien entre le vibration et le son. Demandez :

Comment sont les vibrations lorsque vous produisez un son fort ?
Comment changent les vibrations lorsque vous produisez des sons plus faibles ?

Expliquez aux élèves qu'à la séance suivante, ils vont explorer comment les vibrations conduisent un instrument musical à produire des sons.

Séance 2

Demandez aux élèves de se placer par binôme, dites à un membre de chaque binôme de prendre le matériel du centre de distribution.

Montrez aux élèves le mirliton que vous avez fabriqué et montrez comment l'assembler et comment le faire fonctionner. Distribuez la page B du cahier de sciences et dites aux élèves de regarder le dessin ; donnez-leur ensuite le temps de fabriquer leur propre mirliton.

Quand les élèves ont fini de fabriquer leurs mirlitons, donnez-leur quelques minutes pour qu'ils jouent avec et s'essayent à produire des sons. Dites-leur de ne pas échanger le mirliton avec celui d'un autre.

Quand les élèves auront eu assez de temps pour explorer, proposez-leur le défi de déterminer quels sons conviennent le mieux avec le mirliton.

Pendant que les élèves travaillent, encouragez-les à essayer différents sons. Demandez :

Comment arrive-t-on à produire des sons faibles ? des sons forts ? des sons aigus ? des sons graves ?
Avez-vous essayé des sons brefs, rapides ? des sons longs , étirés ?

Concentrez l'attention des élèves sur les vibrations du papier sulfurisé en posant des questions telles que les suivantes :

Exploration et découverte

Les élèves explorent les vibrations avec des mirlitons.

Pouvez-vous ressentir les sons sur le mirliton ?

Sur quelles parties du mirliton, les sentez-vous le mieux ?

Comment cette sensation change-t-elle lorsque vous modifiez le son ?
lorsque vous faites des sons plus aigus ? des sons plus graves ? des sons plus forts ?

Rappelez aux élèves de noter leurs observations et leurs découvertes sur la page B du cahier de sciences.

Lorsque les élèves ont eu assez de temps pour faire des explorations avec leur mirliton, rassemblez-les et demandez-leur d'échanger quelques unes de leurs découvertes. Utilisez des questions telles que les suivantes :

Sur quelle partie du mirliton pouviez-vous le mieux sentir le son ?

Quelles type de sons ressent-on le plus facilement ?

En utilisant un diagramme comme celui ci-dessous, concentrez l'attention des élèves sur les vibrations. Posez des questions telles que les suivantes :

Comment à votre avis votre voix fabrique-t-elle du son ?

Comment à votre avis ces sons font-ils vibrer le papier sulfurisé qui lui même crée un son ?

Comment à votre avis, le son parvient-il jusqu'à votre oreille ?

Construire du sens

Les élèves partagent leurs résultats.



Note

Les vibrations créées par la voix produisent des vibrations dans la colonne d'air dans le mirliton ; cela entraîne la vibration du papier sulfurisé, qui à son tour fait vibrer l'air à l'extérieur du mirliton amenant le son jusqu'à l'oreille. Comprendre que les vibrations sonores se propagent à travers l'air est difficile pour les élèves parce qu'ils ne peuvent pas les voir; cependant ils savent que les sons atteignent leurs oreilles à distance. Parler de ce phénomène, fournit aux élèves l'occasion de réfléchir à la façon dont le son parvient à leurs oreilles. Ne vous attendez pas à une compréhension complète.

Les élèves comparent les sons du mirliton avec leurs voix.

☛ Note

Rappelez-vous de revenir périodiquement au tableau "Questions et Réponses" et de discuter toute déclaration ou question liée à la séquence.

Proposez-leur un défi en leur demandant de comparer les vibrations créées par leur voix et les vibrations ressenties sur le mirliton. Demandez :

Quelles sont quelques-unes des similitudes entre vos observations de la production de sons avec vos mirlitons et celles de la production de son avec votre voix ?

Quelles types de sons avez-vous pu le mieux ressentir sur votre corps ? Avez-vous eu les mêmes résultats avec le mirliton ?

Pendant que les élèves continuent à discuter des vibrations, aidez-les à comprendre que les vibrations qu'ils ressentent et les sons qu'ils entendent sont liés.

Dites aux élèves qu'ils vont utiliser d'autres instruments de musique pour continuer à explorer le lien entre le son et les vibrations dans la séquence suivante. Invitez les élèves à apporter leurs propres instruments de musique.

Invitez la classe à :

ajouter des sons du mirliton dans le tableau "Les Sons".
compléter le tableau "Questions et Réponses" ; et échanger les notes personnelles qu'ils ont pu prendre jusqu'à présent.

Dites aux élèves de s'assurer que leur nom est indiqué sur le mirliton avant de les ranger. Les mirlitons seront de nouveau utilisés pendant la séquence 12.

Distribuez la feuille de travail à la maison. Dites aux élèves de se faire aider chez eux pour trouver un objet qui produit un son qu'ils peuvent ressentir (par exemple, réfrigérateur, réveil) et de dessiner l'objet sur la feuille de travail à la maison. Ces feuilles seront utilisées dans la section Comment Démarrer de la séquence 4.

Continuez à demander aux élèves d'apporter des extraits de musiques qu'ils aiment, ainsi que des boîtes de conserves et divers matériels pour faire des sons.

Demandez aux élèves d'écrire de la poésie en utilisant des onomatopées (des mots qui reproduisent le son qu'ils décrivent, tels que clic, clac, tic-tac)

Invitez dans votre classe des hommes ou des femmes chanteurs professionnels pour illustrer la gamme de sons que la voix peut produire et les exercices utilisés pour entraîner la voix.

Donnez la possibilité aux élèves d'explorer plus profondément la gamme de sons que peut produire la voix humaine. Empruntez à une bibliothèque (ou donnez la possibilité aux élèves de le faire) une variété d'enregistrements illustrant cette gamme. Les possibilités comprennent The Manhattan Transfer, Bobby McFerrin, Victor Borge, Luciano Pavarotti, un imitateur tel que Rich Little ou Tracy Ullman, et une variété de mélodies provenant de différentes cultures.

Essayez de trouver une copie du livre *MouthSounds*, de Frederick Newman (voir la partie Documentation pour l'enseignant) et donnez aux élèves l'occasion d'essayer plusieurs des imitations décrites.

Travail à la maison

Continuons

Nom :

date :

Page A du Cahier de sciences

Qu'est-ce que le son? Les sons produits par le corps

Décris ce que tu as ressenti lorsque tu as fait des sons avec ta voix.

Où as-tu ressenti le mieux les sons ? Où les as-tu ressentis le moins ?

Essaies de faire de nombreux sons différents. Quelles sont certaines des différences que tu as remarquées quand tu as essayé de sentir les différents sons sur ton corps ?



MES NOTES:

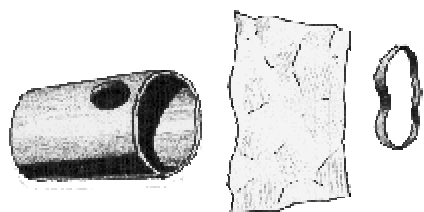
Nom :

date :

Page B du Cahier de sciences

Qu'est-ce que le son ? Les sons produits par le corps – page 1

Assemble ton mirliton comme indiqué sur le dessin ci-dessous et inscris-y ton nom.



Utilise des images et des mots pour décrire la découverte la plus intéressante que tu as faite à propos du mirliton et les sons que tu peux produire en l'utilisant. Essaie d'écrire au moins trois choses. Ensuite, réponds aux questions de la page suivante.

1.

2.

3.

Nom :

date :

Page B du Cahier d'Expérience

Qu'est-ce que le son? Les sons produits par le corps – page 2

Où sur le mirliton peux-tu ressentir le mieux les sons ?

Décris ce que tu ressens.



MES NOTES:

Parent/tuteur
Nom :

Élève
Nom :

Feuille de travail à la maison

Qu'est-ce que le son? Les sons produits par le corps

Chez toi, demande à quelqu'un de t'aider à trouver un objet de la maison qui fait un son et une vibration que tu peux ressentir. Dessine cet objet et décris le son.

Séquence 4

Qu'est ce que le son ?
Exploration des
vibrations.

Vue d'ensemble

Lors de cette séquence les élèves continuent leur exploration du son et des vibrations en utilisant des instruments de musique. Après avoir révisé leurs découvertes de la séquence précédente, ils commencent la séance en observant et comparant les vibrations et les sons d'un diapason sur différentes surfaces. Ils continuent en travaillant dans leurs groupes pour explorer la variété de sons et de vibrations qu'ils peuvent créer d'abord avec des élastiques puis avec des tambours faits maison. Ils notent leurs observations et conclusions sur les différentes vibrations et échangent leurs idées avec le reste de la classe. Les élèves terminent la séquence en observant que, de même que pour les sons de leurs instruments de musique faits maison, tous les sons (la voix, la musique enregistrée, et les sons quotidiens) sont liés aux vibrations.

Objectifs

Les élèves génèrent et observent des vibrations et des sons.
Les élèves comprennent que le son est généré par des vibrations

Temps suggéré

Deux séances de 45 minutes.
Une séance de discussion de 20 minutes.

Termes scientifiques

• *Diapason*

Matériel*Pour chaque élève :*

Page du cahier de sciences
Feuille de travail à la maison

Pour chaque binôme :

1 planche percée (23 cm x 38 cm)
5 élastiques
6 tees de golf
Livres pour faire le support de la planche percée

Pour chaque groupe de quatre élèves :

4 ballons
4 élastiques
1 assiette en carton
1 petite cuillère de sable dans une petite tasse
2 boîtes de conserve de même taille
1 grande boîte à chaussures ou un plateau (facultatif)

Pour la classe :

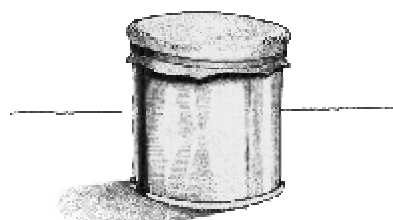
1 diapason
1 assiette en carton
1 petite cuillère de sable
1 cassette contenant des extraits de musique et des sons disparates
1 récipient d'eau à ouverture large (de préférence transparent)
Magnétophone lecteur/enregistreur
1 ouvre-boîtes

Préparation préalable

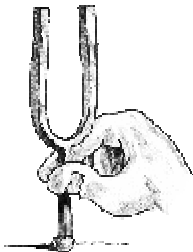
- Mettez une dose de sable dans les petites tasses et demandez aux élèves de vous aider à organiser le matériel pour chaque groupe.
- Assurez vous qu'il y a assez de boîtes de conserve pour au moins deux par groupe. Si vous n'en avez pas assez, essayer de rapporter des boîtes de conserve de la cantine de votre école. Enlever le fond de chaque boîte (si ce n'est pas déjà fait) avec un ouvre-boîtes et vérifiez qu'il n'y a pas de bords tranchants.
- Coupez l'embout des ballons puis faites une fente depuis le bord vers le centre. Cela gagnera du temps pour l'activité et empêchera les enfants de les gonfler.



- Fabriquez un tambour et une planche percée et notez les problèmes que les enfants pourraient rencontrer lors de cet assemblage. Les ballons doivent adhérer aux boîtes de conserves, mais s'ils glissent utilisez des élastiques.



- Prenez le temps de comparer les vibrations des élastiques dans différentes configurations. Bien que les différences soient difficiles à distinguer, les vibrations des extrêmes (très fortes, très faibles, très graves et très aiguës) sont visibles. Les élèves ne pourront mesurer la différence dans la fréquence des vibrations des sons aigus et des sons graves ; cependant ils pourront voir qu'ils sont différents.
- Faites plusieurs essais avec le diapason jusqu'à l'obtention systématique d'un beau son clair. Il vaut mieux le frapper contre quelque chose de sourd et relativement mou (par exemple, les pages d'un livre épais) puis poser la tige contre une surface dure et lisse.
- Essayez d'obtenir d'avantage de diapasons pour que les élèves puissent les utiliser pendant cette séquence. S'il n'y en a pas de disponibles dans votre école, vous pouvez essayer dans les départements de musique et de science dans les écoles secondaires de votre quartier.



- Continuer de rappelez aux élèves d'apporter des boîtes de conserve. Vous aurez besoin de 4 boîtes de même taille dans chaque groupe pour la séquence 5. Invitez aussi les élèves à apporter des enregistrements de musique qu'ils aiment.
- Faites des copies de la page du cahier de sciences et de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.

Evaluation

- ✓ Quelles découvertes ont fait les élèves sur la relation entre le son et la vibration d'un matériau ?
- ✓ Est-ce que les élèves ont fait la relation entre le ton et la fréquence des vibrations ?

Séance 1

Rassemblez les enfants avec leur feuille de travail à la maison de la séquence 3. Demandez à des volontaires de décrire et/ou de montrer des images d'objets qu'ils ont trouvés à la maison qui produisent des vibrations perceptibles. Demandez :

- Quel était l'objet ?
- Comment décrirais-tu le son qu'il a produit ? Peux-tu décrire ou imiter le son ?
- Quel est l'endroit sur l'objet où tu ressentais le mieux les vibrations ?
- Les vibrations ont-elles changé ?
- Quand ?

Les élèves pourront citer des objets tels que le réfrigérateur, un réveil ou le téléviseur. Lorsqu'ils décrivent les sons, ajoutez les au tableau "Les Sons".

Dites aux élèves que dans cette séance ils vont continuer leur apprentissage sur les sons et les vibrations en produisant des sons avec des instruments de musique faits maison.

Montrez le diapason à la classe. Dites aux élèves ce que c'est, en expliquant que c'est une pièce de métal qui a été fabriquée avec une forme particulière de sorte qu'elle produit toujours la même note de musique spécifique lorsqu'elle est frappée. Demandez à la classe de rester très silencieuse, puis montrez ce que fait le diapason lorsqu'il est d'abord cogné contre un livre lourd ou un autre objet solide, et qu'ensuite son extrémité est posée contre une surface dure et solide (le bois convient particulièrement bien).

Comment démarrer

Les élèves partagent des descriptions d'objets de leur maison qui ont produit des vibrations perceptibles

Les élèves observent les vibrations d'un diapason

Note

Faite attention de ne pas cogner le diapason contre une surface cassante.



Note

Si vous avez pu obtenir des diapasons supplémentaires pour les élèves, ces derniers peuvent compléter cette exploration initiale dans leur groupe. *Il est préférable* que tout les élèves puissent explorer par eux-mêmes les vibrations produites par les diapasons.

Demandez à un élève volontaire de prévoir ce qu'il sentirait en touchant le diapason lorsque celui-ci produit un son. Puis frapper de nouveau le diapason et demander au volontaire de le toucher très doucement et de décrire sa sensation à la classe.

Demandez à un autre volontaire d'examiner de près le diapason après que vous l'ayez frappé et de décrire ce qu'elle ou il voit. Certaines vibrations sont visibles, mais elles ne sont très importantes et peuvent être difficiles à observer de loin, surtout au fur et à mesure que le son s'affaiblit. Demandez :

Comment peux-tu savoir qu'il vibre encore ?

Peux tu encore entendre un son ?

Expliquez que vous allez mener une expérience pour détecter les vibrations. Montrez le récipient d'eau à la classe et demandez aux élèves de prévoir ce qu'ils pensent qu'il va se passer lorsque vous placerez le diapason dans l'eau après l'avoir frappé. Ecrivez quelques-unes des prédictions au tableau puis frappez le diapason et placez les extrémités vibrantes sur l'eau. Répétez l'expérience plusieurs fois. Discutez avec les élèves sur ce qu'ils observent ; utilisez des questions telles que les suivantes :

Où pensez vous que les vibrations sont passées ?

Pourquoi l'eau a-t-elle éclaboussé ?

Pouviez vous toujours entendre un son ?

Aidez les élèves à comprendre que parfois les vibrations sont si petites que c'est très difficile, ou même impossible de les voir.

Expliquez aux élèves que lors de cette séquence ils vont étendre leurs investigations des sons et des vibrations en comparant, non seulement les différentes sensations des vibrations produites par des objets qui font des sons, mais aussi les différents aspects visuels de ces vibrations.

Exploration et découverte

Les élèves produisent des sons avec les élastiques.

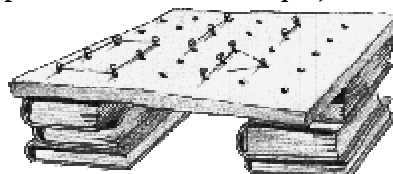
Note

Cette séquence est conçue pour donner aux élèves l'occasion d'explorer de manière concrète le fait que le son provient de vibrations. A ce stade, laissez beaucoup de temps et de liberté aux élèves pendant l'exploration, pour leur permettre de se familiariser avec le matériel. Ils seront alors plus attentifs et expérimentés avec les matériels lors de l'investigation du ton, du volume et de la qualité (timbre) dans les séquences à venir.

Placez les élèves dans leur groupe de travail à quatre.

Demandez aux élèves de se mettre en binômes au sein de leur groupe, et à l'élève responsable du matériel pour chaque groupe, de prendre les tees de golf, les élastiques et la planche percée.

Montrez aux élèves comment installer la planche percée sur des livres. Expliquez et montrez aux élèves les règles de sécurité à respecter lors de l'exploration avec les chevilles (tees) et les élastiques (par exemple : quand ils veulent étirer un élastique en augmentant la séparation des chevilles, ils doivent d'abord enlever l'élastique avant de déplacer la cheville, puis rattacher l'élastique).



Proposez le défi aux élèves de travailler en binôme pour faire autant de sons qu'ils le peuvent en utilisant les élastiques, les planches percées et les tees de golf.

Pendant que les élèves travaillent, posez des questions telles que les suivantes pour les encourager à réfléchir à des manières créatives de produire du son :

Comment pouvez-vous faire un son avec un élastique ? Que se passe-t-il si on le secoue ? on le pousse ? on le tire ?

Comment pouvez-vous utiliser un élastique pour produire du son avec un autre élastique ?

Quel est le son le plus fort que vous pouvez produire avec des élastiques ?

Quel son produit par des élastiques préférez-vous ?

Proposez aux élèves le défi de produire des sons très graves et des sons aigus ainsi que des sons forts et des sons faibles. Une telle activité leur donnera une expérience de première main sur quelques-unes des caractéristiques du son qui seront explorées de façon approfondie dans les séquences suivantes.

Les élèves observent les vibrations des élastiques

 Note

Si vous dépassez le temps commencez la prochaine séance par la partie « construire du sens ».

Au fur et à mesure que les élèves continuent à produire des sons, attirez leur attention sur les vibrations des élastiques. Demandez :

Comment décririez-vous le mouvement des élastiques ?

Y a-t-il une différence dans le mouvement lorsque le son change ?

Comment est-il différent ?

Que se passe-t-il lorsque vous tirez très fort sur l'élastique ?

doucement ?

Voyez-vous une relation entre la vibration de l'élastique et le son produit ?

En circulant parmi les groupes encouragez chaque binôme à partager et comparer leurs observations avec l'autre binôme de leur groupe.

Bien que les différences de vibrations puissent être difficiles à voir, il est évident qu'un élastique produisant un son très fort vibre d'avantage qu'un élastique produisant un son très faible ; de même, alors que les vibrations d'un élastique produisant un son très aigu ne sont pas faciles à voir (elles sont trop rapides), les vibrations d'un élastique produisant un son très grave sont plus faciles à voir. Aidez les élèves à remarquer cette différence.

Ce temps d'exploration est important. Si les élèves sont toujours motivés, donnez leur autant de temps que possible. Quand ils ont terminé, demandez au responsable du matériel de rapporter le matériel à l'endroit approprié.

Construire du sens

Les élèves partagent leurs découvertes.

Rassemblez les élèves, et demandez-leur de partager quelques-unes des façons qu'ils ont trouvées pour produire des sons avec le matériel. Demandez :

Qu'avez-vous fait pour créer les sons ?

Comment avez-vous fait pour produire des sons différents ?

Comment pouvez-vous décrire les sons que vous avez produits ?

Focalisez l'attention des élèves sur l'idée qu'ils ont dû faire bouger l'élastique ou le faire vibrer pour produire des sons.

Sondez plus profondément les pensées des élèves en leur demandant de décrire le mouvement des élastiques :

A quoi ressemblaient les élastiques pour les différents sons ?

Comment étaient les vibrations des sons faibles comparées à celles des sons forts ?

Comment étaient les vibrations des sons graves comparées à celles des sons aigus ?

Lors de la discussion sur les vibrations avec les élèves, demandez à des volontaires d'utiliser leur planche percée pour montrer ces différences à la classe. Aidez les élèves à focaliser leur attention sur l'idée que les vibrations sont différentes quand les sons sont différents.

Séance 2

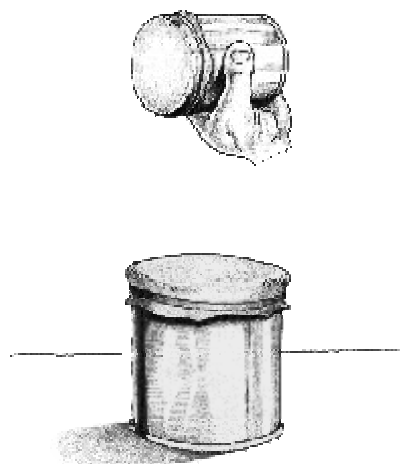
Demandez aux élèves de se mettre dans leurs groupes, en demandant aux responsables du matériel de prendre les ballons, les élastiques, les boîtes de conserve et les pages du cahier de sciences pour leur groupe. Dites aux élèves qu'ils vont fabriquer dans cette séance leur propre tambour.

Montrez à la classe comment les ballons vont coiffer le haut des boîtes de conserve, et si nécessaire, qu'on peut rajouter un élastique pour maintenir le ballon. Dites aux élèves que cette enveloppe sur la boîte de conserve s'appelle la *peau du tambour*.

Laissez le temps aux enfants de fabriquer leur tambour. Lorsque les tambours sont finis, proposez aux élèves le défi de les utiliser pour produire autant de sons différents qu'ils peuvent. Demandez :

Que pouvez-vous utiliser pour taper sur le tambour afin d'obtenir un son différent ?

Que devient le son lorsque vous posez le tambour sur une surface ?
lorsque vous le tenez en l'air ?



Rappelez aux élèves de décrire les meilleurs sons du tambour sur leur page de cahier de sciences.

Exploration et découverte

Les élèves produisent des sons avec des tambours.



Note

Pour obtenir le meilleur son, les élèves doivent tenir les tambours dans leurs mains et les frapper légèrement par une chiquenaude. S'ils posent les tambours sur une surface, ils n'obtiendront pas de très bons résultats.

Expliquez que tout comme vous avez utilisé l'eau pour montrer les vibrations du diapason, vous allez maintenant donner aux élèves quelque chose qui va leur permettre de voir le mouvement de la peau du tambour. Demandez aux responsables du matériel de prendre du sable et une assiette en papier pour leur groupe. Demandez aux élèves, (a) de tenir le tambour au-dessus de l'assiette (comme au-dessus d'une soucoupe) pour empêcher le sable de se renverser sur le sol, puis (b) de saupoudrer du sable sur le tambour.

Demandez maintenant aux élèves de taper doucement sur le tambour. Proposez-leur le défi d'explorer le mouvement du sable et de le faire bouger d'autant de façons qu'ils peuvent.

Pendant que les élèves travaillent, posez-leur des questions pour stimuler leur réflexion. Par exemple :

Comment pouvez-vous changer l'importance du déplacement du sable ?

Que se passe-t-il si vous frapper le tambour à des endroits différents

Quel est l'effet sur le mouvement du sable lorsque vous posez le tambour sur une surface ?

Quel est l'effet sur le mouvement du sable quand vous produisez un son fort avec le tambour ? un son faible ?

Pendant que les groupes travaillent, circulez parmi eux et

rappelez-leur de décrire leurs découvertes sur la page du cahier de sciences ;

assurez-vous que tous les élèves ont la possibilité de jouer du tambour.

Quand les élèves ont eu suffisamment de temps, demandez aux responsables du matériel de mettre leurs instruments dans un lieu éloigné des bureaux et de nettoyer le sable.

Les élèves observent les vibrations des tambours

➡ **Note**

Si vous avez pu réunir des boîtes à chaussure ou des plateaux, demandez à chaque groupe de poser les assiettes, les tambours et le sable à l'intérieur comme précaution supplémentaire.

➡ **Note**

Vous pourriez proposer que chaque groupe teste ce qui se passe quand les membres du groupe touchent la surface du tambour avec un diapason.

Construire du sens*Les élèves partagent leurs observations***Note**

Comme lors de la séquence 3 encouragez les élèves à réfléchir sur la façon dont le son arrive jusqu'à leurs oreilles mais n'en attendez pas une compréhension totale.

Rassemblez la classe et demandez aux élèves de partager leurs observations.

Utilisez des questions telles que :

Comment avez-vous fait pour que les sons soient plus forts ? plus faibles ?

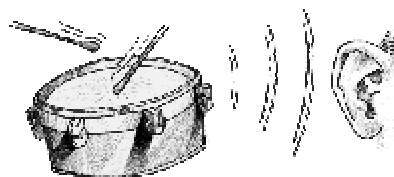
Quel effet cela a-t-il sur le sable ?

Est-ce que cela avait toujours le même aspect lorsque vous produisiez des sons ? Comment cela a-t-il changé ?

Pourquoi pensez-vous que le sable a bougé ?

Focalisez l'attention des élèves sur l'idée que frapper la peau du tambour l'a faite vibrer. Les vibrations ont provoqué le mouvement du sable et ont produit du son.

En utilisant un diagramme comme celui de la séquence 3, demandez aux élèves de réfléchir à la façon dont le son du tambour est produit, à ce qui vibre, et à la façon dont ces vibrations atteignent leurs oreilles.



Construire du sens

Les élèves regardent le mouvement du sable provoqué par les vibrations de sons enregistrés.

Note

Cette activité fonctionne au mieux si vous utilisez une petite quantité de sable et un magnétophone lecteur/enregistreur avec de gros haut-parleurs. Si le sable ne bouge pas bien que le son soit relativement fort, essayer de tenir les bords de l'assiette bien en contact avec le haut parleur.

Les élèves discutent de la façon dont le son est lié aux vibrations.

Séance 3

Rassemblez les élèves pour regarder une démonstration. Placez une assiette en carton avec une petite quantité de sable sur le magnétophone lecteur/enregistreur et passez la cassette que vous avez préparée auparavant. (Si les élèves ont apporté leurs musiques, vous pourriez en utiliser une). Demandez à des volontaires de décrire ce qu'ils voient. Demandez :

Comment le sable bouge ?

De quelle façon ce mouvement peut-il être comparé au mouvement du sable sur vos tambours ?

Que remarquez-vous sur le mouvement du sable lorsque la musique change ?

Continuez en demandant aux élèves de sélectionner d'autres extraits de musiques ou des sons variés et d'observer le mouvement du sable.

Faites réviser aux élèves quelques-unes de leurs descriptions du mouvement des élastiques, des tambours et du sable. Demandez :

Que deviez-vous faire pour produire du son avec les élastiques ? avec les tambours ?

Comment le mouvement de l'élastique (du tambour, du sable) est-il affecté lorsque vous changez le son que vous produisez ?

Continuer en proposant aux élèves le défi de proposer des idées sur ce qui provoque le son. Encouragez-les avec des questions telles que celles-ci :

Qu'avons-nous observé quand le diapason produisait du son ?

Qu'avez-vous remarqué quand vous avez utilisé votre voix pour produire des sons ?

Attirez l'attention des élèves sur l'idée que lorsque les objets vibrent, ils produisent du son.

Continuer en encourageant les élèves à discuter de leurs observations du mouvement du sable sur le magnétophone lecteur/enregistreur et demandez-leur s'ils ont déjà ressenti les vibrations de sons provenant d'une voiture, d'un appartement ou d'une maison voisine. Aidez-les à comprendre que tout son est produit par des vibrations et certaines vibrations peuvent être produites par des sons.

Dirigez l'attention des élèves sur le tableau "Les Sons" en leur demandant d'indiquer les sons créés par des objets qu'ils peuvent voir vibrer. Expliquez que certaines vibrations sont si petites et/ou rapides que l'on ne peut les voir ou les sentir, de la même façon que le diapason quand il produisait un son très faible au début de la séquence.

Invitez la classe à donner des idées concernant le son et les vibrations sur le tableau "Questions et Réponses". Si les élèves proposent des idées spécifiques telle que "la musique fait bouger le sable", ajoutez-les au tableau, mais aidez aussi les élèves à formuler un énoncé général sur les vibrations et le son. Ils doivent au moins ajouter dans la colonne « Ce que nous savons sur le son » un énoncé tel que "les sons produisent des vibrations", "les vibrations produisent des sons", ou "les sons et les vibrations existent ensemble". Rappelez-vous d'utiliser certaines des questions dans la colonne "Ce que nous voulons connaître à propos du son" comme base pour des activités de prolongement.

Travail à la maison

Distribuez la feuille de travail à la maison. Dites aux élèves de se faire aider chez eux pour installer une radio, les haut-parleurs tournés vers le haut. Les élèves devront alors allumer la radio ; placer une assiette en carton avec du riz sur le haut-parleur ; et augmenter le volume jusqu'à ce que le riz commence à "danser". (Si les élèves n'ont pas de radio, ils peuvent aussi essayer d'installer l'assiette pour qu'elle touche un haut-parleur de la télévision). Dites-leur de décrire leurs observations, sur la feuille de travail.

Prolongement

Faites lire (ou lisez) aux élèves une biographie d'un batteur célèbre, tels que Buddy Rich, Terri Lyne Carrington, ou Max Roach (batteurs de jazz très connus).

Aidez les élèves à apprendre comment les gens utilisent le son pour déclencher délibérément les avalanches après de grandes chutes de neige en régions de montagnes. Si possible invitez un géologue ou un garde-forestier dans votre classe pour parler des raisons pour lesquelles les gens font ceci et les méthodes qu'ils emploient.

Des élastiques de très grande taille – de 50 à 100 cm de circonférence et d'environ un à deux cm de large – sont disponibles dans des entreprises de caoutchouc/ceinture, ainsi que dans des entreprises et magasins de surplus. Procurez-vous de tels élastiques et demandez à vos élèves d'agir comme des « chevilles humaines » pour explorer les vibrations et les sons qu'ils peuvent générer à grande échelle.



Notes de l'enseignant :

Nom :

date :

Page du Cahier de sciences

Qu'est ce que le son ? Exploration des vibrations.

Dessine ton tambour et écris au moins trois mots qui décrivent le son.

Mets du sable sur ton tambour. Que peux-tu faire pour faire bouger le sable ?

Quels bruits font bouger le plus le sable ? le moins ?



MES NOTES (Ecris tes notes au dos de cette feuille)

Parent/Tuteur
Nom :

Elève
Nom :

Feuille de travail à la maison.

Qu'est ce que le son ? Exploration des vibrations.

Chez toi, demandes à quelqu'un de plus âgé de t'aider pour placer un petit morceau de papier avec une petite quantité de riz sur le haut-parleur de la radio. Puis allume la radio. (Si tu n'as pas de riz, utilise une petite quantité de sable).

Que se passe-t-il lorsque tu augmentes le volume ?

Qu'est ce qui fait bouger le riz ?

Dessine ci-dessous la position du riz après avoir éteint la radio.

Séquence 5

Caractéristiques du son : Exploration de la hauteur de son avec des tambours

Vue d'ensemble

Dans cette séquence les élèves entament des investigations davantage centrées sur des caractéristiques spécifiques du son en commençant avec la hauteur de son. Au début de la séance les élèves qui utilisent les tambours fabriqués pendant la séquence 4 et le tableau "Les Sons" pour réviser les différences de hauteurs de son qu'ils ont déjà décrites. Chaque groupe a ensuite pour défi de construire quatre tambours ayant des hauteurs de son différentes bien qu'ils soient faits avec les mêmes matériaux. Pendant que les membres du groupe travaillent, ils trouvent que la meilleur façon de réagir à ce défi est de tendre plus ou moins la peau du tambour. Ils finissent la séance en comparant leurs tambours avec le reste de la classe et en discutant de leurs découvertes sur la relation entre la hauteur de son et la tension de l'objet vibrant – ici, la peau du tambour.

Objectifs

Les élèves apprennent ce qu'est la hauteur *de son*.

Les élèves apprennent qu'augmenter la tension de la peau du tambour, augmente la hauteur de son du son produit.

Les élèves sont initiés au concept de *qualité* et de *timbre*.

Temps suggéré

Deux séances de 45 min.

Termes scientifiques

- *hauteur de son*
- *timbre (qualité)*
- *tension*

Matériel

Pour chaque élève :

page du cahier de sciences
feuille de travail à la maison

pour chaque groupe de quatre élèves :

4 élastiques
4 grandes boîtes de conserve (type
boîte de Ricoré) *ou* 4 petites (la
taille n'est pas importante dès
l'instant que les 4 boîtes sont de
même taille)
4 grand ballons ronds *ou* 4 grands
morceaux de caoutchouc *ou* 4
peaux de chamois (de taille
suffisante pour recouvrir
l'ouverture des boîtes)
2 tambours faits lors de la séquence 4

Pour la classe :

1 ouvre-boîtes
des ciseaux
des tambours supplémentaires

Préparation préalable

- Renseignez-vous si des élèves ont chez eux des tambours qu'ils peuvent apporter en classe, et/ou empruntez des tambours de votre école ou à un enseignant de conservatoire de musique. Invitez les élèves à apporter tout autre instrument qu'ils possèdent pour montrer les différences de hauteur de son.
- Continuez à récupérer des boîtes de conserve provenant des élèves, de la cafétéria et d'autres sources. Rappelez aux élèves de rapporter non seulement des boîtes de même taille pour cette séquence, mais aussi des boîtes de tailles différentes qui seront utilisées par la suite quand ils construiront leurs propres instruments. Pour la séquence en cours, les quatre boîtes d'un groupe doivent avoir la même taille, mais peuvent varier d'un groupe à l'autre ; assurez-vous qu'il n'y a pas de boîte trop larges pour les peaux des tambours.
- Préparez les ballons comme à la séquence 4, en coupant l'embout des ballons puis en faisant une fente depuis le bord jusqu'au centre. Il doit y avoir au moins autant de groupes que de types de peaux de tambour.
- Faites votre propre jeu de tambours, en utilisant les différents matériaux de peaux de tambour et différentes boîtes. Vous devez bien connaître la meilleure façon d'assembler ces tambours pour pouvoir aider les élèves quand ils assemblent les leurs. Vous pourriez suggérer que dans chaque groupe des partenaires s'entraident pour tendre la peau de tambour sur la boîte de conserve et pour positionner les élastiques afin de maintenir la peau en place.

- Si possible, programmez une double séance pour que les élèves aient assez de temps d'exploration et de découverte avant la partie "Construire du sens". Si ce n'est pas possible prévoyez la discussion dans la séance 2.
- Faites des copies de la page du cahier de sciences et de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.

Évaluation

- ✓ Les propositions des élèves sur les façons de modifier la hauteur de son de leurs tambours démontrent-elles que les élèves font le lien entre la hauteur de son et la tension ?

Séance 1

Démarrez la présentation de la *hauteur de son* en demandant aux élèves de reprendre les deux tambours qu'ils ont fabriqués lors de la séquence précédente et de reformer leurs groupes, puis de participer à une discussion avec toute la classe.

Demandez à un volontaire de chaque groupe de jouer des deux tambours du groupe. Pendant que lui ou elle joue, encouragez les autres membres du groupe à décrire les sons produits par les tambours et à les comparer aux sons des autres tambours. Demandez :

Comment ce tambour peut-il être comparé avec les sons de tambours du groupe précédent ?
Ce tambour est-il plus aigu ? plus grave ?

Pendant que les élèves continuent à jouer de leurs tambours fait maison (et tout autre tambour qu'ils auraient pu apporter) faites-leur classer les tambours du plus aigu au plus grave devant la classe.

Quand les élèves ont fini de classer les tambours, dites-leur que le mot pour décrire le fait qu'un son est "aigu" ou "grave" est la *hauteur de son*.

Rassemblez la classe et regardez les sons inscrits sur le tableau « Les Sons ». Demandez :

Lequel de ces sons a une hauteur de son élevée ? Lequel pensez-vous être le plus aigu ? le plus grave ?
Quels étaient les mots qui ont été utilisés pour décrire des sons qui avaient une hauteur de son élevée ? un hauteur de son basse ?
Quel son aigu entendez-vous souvent ?

Quand c'est possible, demandez aux élèves de reproduire quelques-uns des sons du tableau et de comparer les hauteurs de son.

Comment démarrer

Les élèves jouent avec leurs tambours et discutent des sons.

☛ Note

Afin d'éviter les confusions quand vous parlez de la hauteur de son, utilisez les mots *haut* et *bas* ; et pour le volume *fort* et *faible*. Il faut que vous vous assuriez que le sens de ces mots est clair, car certains élèves confondront peut-être *haut* avec *fort*. Si la majorité de vos élèves comprennent mieux des adjectifs différents pour décrire la hauteur de son et le volume, alors utilisez plutôt ces autres mots.

Les élèves trouvent des exemples de sons avec des hauteurs de son différentes dans le tableau "Les Sons".

☛ Note

Les élèves proposeront peut-être plusieurs possibilités, comme la taille du tambour, les différences entre les ballons, ou même les stries dans les boîtes. Vous pourriez vous référer à ces idées (surtout dans les séquences 6-8) et les prendre comme bases de prolongements possibles

Expliquez que plusieurs facteurs interviennent pour que des objets vibrants fassent des sons avec des hauteurs de son différentes. Demandez à la classe de regarder l'alignement des tambours (rangés en fonction de la hauteur de son), et demandez aux élèves s'ils ont des idées pour expliquer pourquoi ces tambours ont des hauteurs de son différentes et s'ils sont capables d'identifier des similarités entre tous les tambours qui ont une hauteur de son grave et entre ceux qui ont une hauteur de son aiguë. Ecrivez les suggestions au tableau et gardez-les pour une révision à la fin de la séquence.

Expliquez que dans les deux séquences suivantes, ils vont explorer quelques-unes des raisons des différentes hauteurs de son.

Exploration et découverte

Les élèves fabriquent de nouveaux tambours

☛ Note

Chaque groupe doit avoir quatre boîtes de même taille, ainsi que (a) quatre ballons, (b) quatre morceaux de caoutchouc, *ou* (c) quatre peaux de chamois.

Demandez à la classe de former leurs groupes ; dites aux responsables du matériel de prendre le matériel ainsi que les feuilles du cahier de sciences pour son groupe.

Mettez vos élèves au défi de fabriquer quatre tambours avec les matériaux.

Pendant qu'ils travaillent, circulez dans les groupes et encouragez les élèves à travailler ensemble pour assembler les tambours ; aidez-les, si nécessaire, à maintenir les peaux de tambours avec les élastiques ; et encouragez-les à essayer leurs propres méthodes pour assembler les tambours.

Les élèves ont pour défi de fabriquer des tambours ayant différentes hauteurs de son.

☛ **Note**

Il est probable que les tambours aient déjà des hauteurs de son quelque peu différentes, à cause des irrégularités dans les matériaux et des différences de tension quand les tambours sont assemblés. Les élèves doivent être encouragés à fabriquer leurs tambours avec quatre hauteurs de son *vraiment distinctes*.

☛ **Note**

Si certains groupes finissent plus tôt, vous pourriez leur faire échanger avec d'autres groupes leurs tambours pour qu'ils puissent comparer les différents sons.

Assurez-vous que les groupes ont eu assez de temps pour assembler leurs quatre tambours. Mettez-les ensuite au défi de faire des tambours avec quatre hauteurs de son différentes.

Donnez le temps aux différents groupes d'explorer et de comparer les tambours et leurs sons. Si les élèves ont des problèmes pour modifier la hauteur de son, aidez-les avec des questions telles que les suivantes :

Quelle partie du tambour pouvez-vous changer ? Comment ?

Comment pouvez-vous travailler avec les autres membres du groupe pour la changer ?

Que se passe-t-il si vous tendez d'avantage la peau du tambour ?

Quel est l'effet sur le son lorsque vous détendez la peau du tambour ?

☛ **Note**

Rappelez-vous que certaines méthodes pour frapper le tambour provoquent des sons meilleurs que d'autres. Ces méthodes incluent, tenir le tambour d'une main et le frapper d'une chiquenaude, ou le taper vivement avec un crayon de papier. Les tambours *ne produisent pas* de sons clairs facilement audibles s'ils sont posés sur une surface.

Lorsque vous circulez dans les groupes, encouragez les élèves :

à être créatifs et à considérer toutes les possibilités ;

à considérer les propositions de tous les membres du groupe ; et

à enregistrer leurs découvertes sur la page du cahier de sciences

Séance 2

Demandez aux groupes d'apporter leurs tambours et de se rassembler pour une discussion avec toute la classe.

Demandez à un volontaire d'un groupe de jouer des quatre tambours dans l'ordre du plus grave au plus aigu. Après que l'élève ait joué des tambours, demandez-lui de placer les quatre tambours dans l'ordre de la hauteur de son à une place où tout le monde les voit. Demandez alors à un volontaire d'expliquer comment le groupe a fabriqué ses tambours pour obtenir quatre hauteurs de son différentes.

Encouragez les membres du groupe à faire des comparaisons en posant des questions telles que les suivantes :

Quelle est la différence entre votre tambour ayant la hauteur de son la plus grave et celui ayant la plus aiguë ?
Qu'avez-vous fait aux tambours pour changer la hauteur de son ?
Le son a-t-il changé comme vous vous y attendiez ?
Si vous vouliez rendre le plus aigu des tambours encore plus aigu que feriez vous ?

Encouragez les autres élèves à poser des questions aussi.

Demandez à chaque groupe de partager ses expériences de la même façon que l'a fait le groupe précédent. Focalisez l'attention des élèves sur l'idée que lorsque l'on augmente la *tension* de la peau du tambour, le son qu'il produit devient plus aigu. Lorsque l'on diminue la tension, la hauteur de son devient plus grave. Demandez à un volontaire d'en faire la démonstration sur un des tambours de son groupe.

Construire du sens

les élèves échangent leurs idées sur la hauteur de son.

Continuez la discussion en focalisant les élèves sur d'autres exemples de tension modifiant la hauteur de son. Vous pourriez rappeler aux élèves leurs expériences avec les élastiques lors de la séquence 4, et/ou demandez à des élèves qui ont apporté des instruments de musique appropriés (par exemple, guitare ou violon) pour démontrer l'effet de la tension sur la hauteur de son.

Les élèves décrivent les différences de qualité, ou timbre, des tambours.

☛ Note

La hauteur de son est déterminée par la tension et la taille de la peau du tambour. Certains élèves remarqueront peut-être que certains tambours ont des hauteurs de son identiques ou similaires mais font quand même des sons différents. Vous pourriez leur proposer un défi pour approfondir le sujet en leur demandant de comparer ces tambours et de décrire les différences. La qualité, ou timbre, est une caractéristique importante du son qui est explorée lors de la séquence 13 ; cela peut être utile cependant de l'introduire peu à peu dans la discussion

Demandez à un groupe de choisir un des tambours et de le placer sur une table (ou au sol) pour que tout le monde puisse le voir. Demandez à un deuxième groupe de faire de même et de placer son tambour à côté du premier. Demandez à un troisième groupe de choisir un de ses tambours et de jouer des deux tambours déjà sélectionnés et de décider où placer son propre tambour pour que les trois tambours soient ordonnés suivant leur hauteur de son. Demandez à chacun des groupes restant de faire de même.

Quand tous les groupes ont eu leur tour, posez aux élèves des questions telles que :

Est-ce que la hauteur de son semble dépendre du type de matériau ? de la taille de la boîte ?

Pourquoi le pensez-vous ?

D'après vous, y a-t-il autre chose qui puissent engendrer de grandes différences dans les hauteurs de son ?

Comparez les tambours couverts d'une peau de chamois et ceux couverts de caoutchouc – comment décririez-vous la différence de son ?

Quelle est la différence ou quelles sont les différences entre les tambours fabriqués avec du ballon et ceux fabriqués avec du caoutchouc ?

Les élèves feront peut-être des propositions telles que « Le tambour avec la peau de chamois est plus ‘lourd’ ou ‘sourd’ », ou « Le tambour avec le ballon ‘sonne’ plus ». Contribuez aussi avec vos propres suggestions.

Aidez les élèves à comprendre que certains sons peuvent avoir des hauteurs de son identiques tout en ayant des qualités différentes qui permettent de les distinguer. Si les élèves ont apporté des instruments de musique, demandez-leur de jouer la même note puis proposez aux autres de décrire les différences entre les sons.

Dites aux élèves qu’un autre mot pour *qualité* est *timbre*, et qu’ils mèneront des investigations sur cet aspect du son plus profondément dans la suite du module. Dans la séquence suivante cependant, ils vont continuer à se concentrer sur la hauteur de son.

Invitez les élèves à ajouter quelques-unes de leurs questions et leurs conclusions à propos de la hauteur du son (et du timbre) au tableau « Questions et Réponses ».

Demandez aux élèves d’écrire leurs noms sur leurs tambours et de les ranger. Ils les réutiliseront de nouveau à la séquence 6.

Distribuez la feuille de travail à la maison. Expliquez aux élèves qu'ils doivent trouver (ou faire) deux sons chez eux – un son de hauteur très aiguë et un son de hauteur très grave – et décrire ces sons et dessiner les objets sur la feuille.

Faites lire aux élèves une histoire ou un mythe sur les tambours ou faites-les se renseigner sur des tambours traditionnels utilisés par diverses cultures. De tels tambours sont le Kalengo Nigérian, tambour avec des cordes pour modifier le son ; le *tabla* indien ; le tambour d'acier des Antilles fait à partir de bidons de pétrole ; et le *tsuzumi* japonais, un autre tambour avec des cordes pour changer de notes. Si vous avez de la chance d'avoir des musiciens dans votre voisinage qui jouent ces types d'instrument, invitez-les dans votre classe pour une représentation.

Faites se renseigner les élèves sur la façon dont les tambours ont traditionnellement servi à communiquer par signaux ou à donner le rythme. (par exemple, danse, marche militaire, aviron)

Invitez en classe un professeur de musique ou un percussionniste d'orchestre pour montrer aux élèves comment les timbales (ou d'autres tambours qui s'accordent) sont accordés en changeant la tension de la peau du tambour. Faites un effort pour trouver à la fois des percussionnistes et enseignants de musique homme et femme, et essayer de faire en sorte que les élèves puissent modifier le réglage de l'accord, d'accorder et de jouer des tambours.

Travail à la maison

Prolongements

 Notes de l'enseignant :

Nom :

date :

Page du Cahier de sciences

Caractéristiques du son : Exploration de la hauteur de son avec des tambours

Utilise des mots et des images pour décrire ce que tu dois faire pour changer les hauteurs de son des tambours :

Décris ce que tu préfères concernant les tambours :

✎ **MES NOTES** (Ecris tes notes au dos de cette feuille)

Parent/tuteur
Nom :

Elève
Nom :

Feuille de travail à la maison

Caractéristiques du son : Exploration de la hauteur de son avec des tambours

Trouve ou fait deux sons – un avec une hauteur de son très aiguë et un avec une hauteur de son très grave. Dans l’espace ci-dessous, utilise des mots pour décrire les sons et utilise des images pour montrer les objets qui ont produit les sons (ou les objets que tu as utilisé pour les produire).

Le son avec une hauteur très aiguë a été produit par....

Le son avec une hauteur très grave est produit par....

Expérience 6

Caractéristiques du son : Exploration du ton avec des élastiques

Vue d'ensemble

Dans cette séquence les élèves partent de leurs investigations sur la relation entre la tension et la hauteur de son en revenant aux matériaux utilisés pendant la séquence 4 – les élastiques. Ils commencent en complétant le tableau "Les Sons" et en révisant leurs conclusions faites dans la séquence précédente au sujet de la relation entre tension et hauteur de son. Ils sont ensuite mis au défi d'utiliser les élastiques, les tees de golf, et les planches percées pour explorer non seulement la relation entre tension et hauteur de son, mais aussi la relation entre les vibrations des élastiques et les sons qu'ils produisent. Les élèves inscrivent leurs observations et leurs conclusions sur les pages du cahier de science et, à la fin de la séance, échangent leurs résultats avec le reste de la classe.

Objectifs

Les élèves continuent à explorer la façon dont la tension est liée à la hauteur de son.

Les élèves font des observations de la relation entre vibrations et hauteur de son, et de la façon dont ces vibrations sont liées à la tension des élastiques.

Temps suggéré

Une séance de 45 min.

Matériel

Pour chaque élève :

Pages A et B du cahier de science
Feuille de travail à la maison

Pour chaque binôme :

12 tees de golf
1 planche percée
8 élastiques de taille moyenne
livres (pour soutenir la planche percée)

Pour la classe :

tambours de la séquence 5.

Préparation préalable

- Demandez à des élèves volontaires de vous aider à préparer le matériel pour chaque binôme.
- Faites vous-même les expériences avec les planches percées, les tees de golf et les élastiques pour mieux connaître les types de problèmes que vos élèves pourraient rencontrer et aussi savoir quelles suggestions leur donner pendant qu'ils travaillent.
- Choisissez trois tambours de la séquence précédente avec des hauteurs de son différentes – un tambour dont la peau est faite d'un ballon, un dont la peau est en caoutchouc, et un dont la peau est en peau de chamois.
- Continuez à récupérer du matériel pour faire des sons comme décrit dans la séquence 1. Si des élèves n'ont pas encore apporté le matériel qu'ils aimeraient utiliser, rappelez-leur de le faire en leur suggérant des objets tels que des pois secs, des boîtes d'aliments en carton vides, et des sacs en plastique. Continuer à apporter des livres, des enregistrements et des instruments de musique pour votre centre de musique et encouragez vos élèves à utiliser ce dernier et à y contribuer aussi.
- Faites des copies des pages A et B du cahier de science et des feuilles de travail à la maison pour chaque élève.

Evaluation

Quelles relations font les élèves entre
hauteur de note et tension ;
hauteur de note et fréquence des
vibrations ; et
tension et fréquence des
vibrations ?

Séance

Rassemblez les élèves et demandez à des volontaires d'échanger des exemples de sons de hauteurs élevées et basses qu'ils ont trouvés et décrits sur la feuille de travail à la maison de la séquence 5. Demandez :

Quel objet avez-vous trouvé à la maison qui à un son avec une hauteur de son basse ? une hauteur de son élevée ?
Comment avez-vous décrit ce son ?
De quelle façon ce son est-il comparable avec les sons que nous avons déjà entendus dans la classe ?
Pouvez-vous reproduire ce son ?

Revoyez la relation entre les vibrations et les sons en demandant aux élèves comment les sons qu'ils décrivent sont produits :

D'après vous qu'est-ce qui bouge pour produire le son ?
Pouvez-vous sentir ou voir des vibrations ?

Lorsque les élèves font des suggestions et décrivent les sons, ajoutez-les au tableau "Les Sons".

Jouez des tambours que vous avez sélectionnés devant la classe.

Mettez un volontaire au défi de faire un son de hauteur plus élevée avec le tambour dont la peau est en peau de chamois. Demandez-lui de faire le son et de décrire ce qu'il ou elle a fait pour le changer.

Mettez un autre élève au défi de prendre le tambour dont la peau est un ballon et de faire un son de hauteur plus basse. Demandez à cet élève de faire le son et d'expliquer ce qu'il a fait pour le changer.

Comment démarrer

Les élèves ajoutent des sons au tableau "Les Sons"

Les élèves revoient la relation entre hauteur de son et tension.

S'ils ne l'ont pas encore fait lors de leurs explications, demandez aux élèves de résumer comment on peut changer la hauteur de son d'un tambour. Expliquez une fois de plus aux élèves que le mot pour décrire à quel point une peau de tambour est tendue ou lâche est *tension* et que la tension des peaux de tambours ayant une hauteur de son plus élevée est plus importante, alors que la tension des peaux de tambours ayant une hauteur de son plus basse est plus faible. Attirez l'attention des élèves sur toute conclusion, concernant la hauteur de son et la tension, qui a été ajoutée au tableau "Questions et Réponses" dans la séquence précédente.

Dites aux élèves que dans cette séquence ils vont explorer la façon dont la tension modifie la hauteur du son et les vibrations des élastiques.

Exploration et découverte

Les élèves sont mis au défi d'explorer la façon dont la tension modifie les sons produits en pinçant les élastiques

☛ Note

Pendant que les élèves travaillent, ils pourront trouver que chaque côté d'un élastique enroulé autour de deux tees de golf ont des hauteurs de son différentes et pas une seule hauteur de son. Ceci arrive car parfois les élastiques « collent » aux tees, de sorte que la tension est distribuée irrégulièrement.

Les élèves explorent plus avant la tension.

☛ Note

Le *segment* d'un élastique se réfère à la longueur de l'élastique entre deux tees. Par exemple, un élastique enroulé autour de trois tees présentera trois segments.

Demandez à la classe de se placer dans leurs binômes et demandez aux responsables du matériel de chaque binôme de prendre le matériel du centre de distribution et les pages du cahier de science.

Rappelez aux élèves les règles de sécurité qu'ils doivent observer quand ils travaillent avec les tees de golf et les élastiques.

Mettez chaque binôme au défi de disposer les élastiques et les tees de golf de manière à ce que les instruments créés avec les planches percées obtiennent au moins cinq hauteurs de sons différentes lorsqu'on pince les élastiques.

Pendant que les élèves travaillent, circulez parmi les binômes et encouragez-les à

- utiliser trois, quatre, ou davantage de tees avec un élastique pour obtenir différentes hauteurs de son sur chaque côté d'un triangle ou d'un rectangle (cet aménagement fonctionne parfois mieux qu'en enroulant l'élastique autour de deux tees – voir le dessin) ;
- de serrer et relâcher les élastiques qui sont déjà placés sur la planche percée et d'observer les différences de sons ; et
- de décrire leurs solutions sur la Page A du cahier de science.

Dites aux binômes qu'ils doivent vous faire la démonstration des sons, lorsqu'ils ont réalisé leurs cinq sons différents. Quand ils ont réussi, élargissez le défi en leur demandant de disposer les tees et les élastiques de façon qu'il y ait deux segments qui soient de même longueur mais qui aient des hauteurs de son différentes.

Ce défi supprime la variable longueur. Les élèves devraient pouvoir conclure que la différence de hauteur de son est due à la tension, et de noter leurs explications sur la Page A du cahier de science.

Maintenant que les élèves ont eu l'opportunité de se familiariser avec le changement de la tension des élastiques et l'observation du changement de sons, mettez-les au défi de déterminer la façon dont la tension modifie les vibrations des élastiques.

Pendant que les élèves travaillent pour compléter la Page B du cahier de science, utilisez des questions telles que les suivantes pour les encourager à faire des comparaisons entre les vibrations des élastiques ayant une hauteur de son très élevée (plus de tension) et les vibrations des élastiques ayant une hauteur de son très basse (moins de tension).

Pincez les segments de votre planche qui ont les hauteurs de son les plus élevées et les plus basses – comparez les vibrations qui produisent ces sons. Comparez les vibrations des élastiques ayant une hauteur de son moyenne.

Mettez les élèves au défi d'approfondir leur réflexion avec des questions telles que celles-ci :

De quelle façon le changement de la tension de l'élastique modifie la hauteur de son ? Comment changent les vibrations ?
Que pourriez-vous faire à l'élastique pour qu'il vibre plus rapidement quand il est pincé une fois ? plus lentement ?
Comment cela modifierait-il la hauteur de son ?

Les élèves explorent la façon dont les vibrations sont reliées à la hauteur de son et à la tension.

☛ Note

Bien que certaines différences entre les vibrations des élastiques soient subtiles, il est facile de visualiser les différences entre des élastiques produisant des sons ayant une hauteur de son très élevée (vibrations rapides) et très basse (vibrations lentes).

Lorsque les élèves ont terminé leurs explorations, demandez-leur de vérifier qu'ils ont de nouveau au moins cinq hauteurs de sons différentes sur leurs planches.

Construire du sens

Les élèves échangent leurs résultats et leurs conclusions.

☛ Note

Il n'est pas important, à ce stade, que les élèves fassent des conclusions spécifiques concernant la fréquence des vibrations de chaque élastique, leur taille et leur durée, et la hauteur de son. Avec le matériel qu'on utilise, il y a trop de variables pour pouvoir faire de telles conclusions. Il est important toutefois que les enfants concluent que les vibrations et les sons sont directement reliés et que lorsque la tension change, les vibrations et les sons font de même.

Réunissez les élèves et demandez à des volontaires de pincer leurs élastiques dans l'ordre des hauteurs de son. Posez des questions telles que les suivantes et encouragez les élèves à en poser d'autres :

Comment avez-vous fait pour que les élastiques aient des hauteurs de son plus élevées ?

Se sont-ils comportés comme vous l'attendiez ? Si quelque chose vous a surpris, qu'était-ce ?

Si vous vouliez que votre élastique avec la hauteur de son la plus élevée ait une hauteur de son encore plus élevée, que feriez-vous ?

Comment ce que vous avez fait dans cette séquence se compare avec ce que vous avez fait avec les tambours dans la séquence précédente ?

Encouragez les élèves à utiliser le mot *tension* dans leurs explications. Aidez-les à assimiler davantage l'idée que plus de tension dans un objet vibrant, tel qu'un tambour ou une ficelle, produit une hauteur de son plus élevée et moins de tension produit une hauteur de son plus basse.

Poursuivez la discussion en posez aux élèves des questions telles que les suivantes sur les vibrations des élastiques avec des tensions différentes :

Distribuez la feuille de travail à la maison, en expliquant que les élèves doivent chez eux trouver des vibrations et les décrire sur leur feuille de travail à la maison.

Proposez le défi aux élèves de concevoir et dessiner leur idée d'un instrument imaginaire capable de produire des sons à la fois très graves et très aigus.

Inviter un groupe de chanteurs à venir chanter dans votre classe. Demandez aux élèves de repérer les hauteurs de son élevées et basses dans la musique.

Demandez aux élèves de fabriquer chacun un carillon éolien. Ils peuvent utiliser tous les matériaux qu'ils veulent, du moment que les carillons produisent des sons avec plus qu'une seule hauteur de son. Des matériaux possibles comprennent des clous de différentes tailles, du bois de différentes longueurs et des pots de fleurs de différentes tailles.

Comment avez-vous décrit les vibrations des élastiques ayant une hauteur de son élevée ? une hauteur de son basse ?

Quelles sont les principales différences ?

Comment ces différences sont-elles liées à la tension des élastiques ?

Invitez les élèves à ajouter leurs conclusions dans le tableau "Questions et Réponse". Ils pourraient ajouter un énoncé tel que "tendre plus un élastique produit un son plus élevé" ou bien "je peux voir plus facilement les vibrations d'un élastique lâche que celles d'un élastique tendu".

Travail à la maison

Prolongements

 Notes de l'enseignant :

Nom :

date :

Page A du Cahier de science

Caractéristiques du son : exploration du ton avec des élastiques

Fais un dessin de tes élastiques sur la planche percée et numérote-les par ordre de hauteur de son, de la plus grave à la plus aiguë.

Décris les différences entre les sons et explique comment tu as rendu les hauteurs de son des élastiques différentes :

Nom :

date :

Page B du Cahier de science

Caractéristiques du son : exploration de la hauteur de son avec des élastiques

Pince l'élastique qui a la hauteur de son la plus grave puis l'élastique qui a la hauteur de son la plus aiguë. Utilise des dessins et des mots pour décrire ci-dessous les différences que tu entends et que tu vois entre les vibrations.

Change la tension de l'élastique ayant la hauteur de son la plus grave et de l'élastique ayant la hauteur de son la plus aiguë. Comment ce changement modifie-t-il les vibrations que tu vois et les sons que tu entends ?



MES NOTES

Parent/Tuteur
Nom :

élève
Nom :

Feuille de travail à la maison

Caractéristiques du son : exploration de la hauteur du son avec des élastiques

Ton défi est d'être un détective de vibrations dans ta maison. Sur cette page, décris la vibration, ce qui la produit, et quel son elle produit, s'il y en a un.

Où se trouve la vibration et qu'est ce qui la produit ?	Si la vibration produit un son, décris-le ici.

Séquence 7

Hauteur du son et taille
(de l'instrument).

Vue d'ensemble

Dans les séquences 5 et 6, les élèves ont exploré la façon dont la tension peut modifier la hauteur du son d'une peau de tambour ou d'un élastique vibrants. Maintenant, ils vont avoir un aperçu d'un autre facteur qui modifie la hauteur du son – la taille de l'objet vibrant. Lors d'une exploration de la façon dont la taille modifie la hauteur du son, la tension ou le type de matériau ne doivent pas être variables ; c'est pourquoi cette investigation examine les sons engendrés par des rondelles de différentes tailles suspendues à des ficelles. Dans leurs groupes, les élèves écoutent et comparent tout d'abord les sons créés par des rondelles de deux tailles différentes. On leur donne alors des rondelles d'une troisième taille et ils ont pour défi de travailler dans leur groupe pour explorer et tirer des conclusions sur la façon dont la hauteur de son est modifiée par la taille. Les groupes continuent en appliquant leurs idées pour faire des prévisions sur les sons que les agitateurs à peinture tenus à différentes longueurs vont produire quand on les fera vibrer. La séance se termine par un test des prévisions des groupes et une discussion de classe lors de laquelle chaque groupe partage ses conclusions sur la relation entre la taille et la hauteur du son.

Objectifs

Les élèves apprennent que la taille d'un objet vibrant modifie la hauteur du son qu'il produit.

On présente aux élèves l'idée que les objets plus grands vibrent plus lentement que les objets plus petits faits du même matériau.

Temps suggéré

Une séance de 45 min.

Matériel

Pour chaque élève :

La page du cahier de science

Pour chaque groupe de quatre élèves :

3 petites rondelles

3 rondelles moyennes

3 grandes rondelles

3 morceaux de ficelles de 45 cm

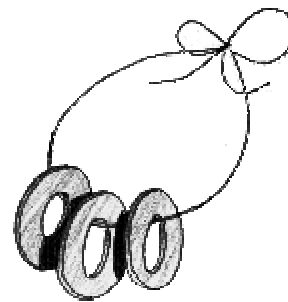
La feuille de compte rendu de groupe

Pour la classe :

5 agitateurs à peinture ou 5 règles en métal fin de 45 cm

Préparation préalable

- Demandez aux élèves de vous aider à organiser le matériel pour les groupes.
- Enfilez quelques unes des rondelles sur une ficelle et trouvez le meilleur moyen de les utiliser pour faire du son. Lorsqu'on secoue les rondelles de haut en bas, elles s'entrechoquent et produisent un son plutôt fort. Les frapper avec un objet en métal tel qu'un clou, un agitateur à peinture ou une règle sont d'autres possibilités.



- Faites des copies de la page du cahier de science pour chaque élève et de la feuille de compte rendu de groupe pour chaque groupe.
- Si vous avez choisi de faire travailler chaque groupe avec des agitateurs à peinture, vous aurez besoin de matériel et de temps supplémentaires.

Evaluation

Est-ce que les élèves montrent avoir compris que lorsqu'il y a moins de matière qui vibre, le son est aigu ?

Séance

Rassembler les élèves et commencez une discussion en leur demandant de réviser ce qu'ils ont appris à propos de la hauteur du son jusque-là :

Qu'est ce que la hauteur du son ?
Comment avez vous changé la hauteur du son de vos tambours ?
Comment avez vous changé la hauteur du son de vos élastiques ?

Réviser tous les écrits que les élèves ont fait à propos de la hauteur du son et de la tension dans le tableau "Questions et réponses".

Continuez en demandant aux élèves s'ils ont des idées à propos d'autres facteurs qui modifient la hauteur des sons produits par des objets. S'il y a des élèves qui suggèrent « la taille », dites-leur qu'ils vont explorer cette idée dans cette séquence ; sinon introduisez vous-même l'idée de la taille.

Si les élèves suggèrent d'autres facteurs pouvant influencer la hauteur du son, faites-leur reformuler leurs suggestions sous forme de questions et faites-les leur ajouter à la colonne "Ce que nous voulons connaître à propos du son" du tableau « Questions et réponses ». Ces questions constituent une bonne source d'idées pour des prolongements que vous et vos élèves pourraient vouloir effectuer.

Comment démarrer

La classe discute les facteurs qui influencent la hauteur du son.

Demander aux élèves de se partager dans leur groupe ; demandez aux responsables du matériel d'aller chercher les ficelles, les rondelles moyennes et grandes, et les pages du cahier de science pour leur groupe.

Montrez aux élèves comment enfiler les rondelles (une taille par ficelle) et montrez-leur une façon de les secouer pour qu'elles produisent du son. Expliquez que pendant que les élèves explorent dans leur groupe, chaque élève doit (a) rechercher différentes manières de faire du son ; (b) comparer le son que font les deux rondelles de tailles différentes ; et (c) décrire leurs découvertes sur leur page de cahier de science.

Pendant que les groupes travaillent, demandez-leur de se concentrer sur la différence de taille et de hauteur de son, en leur posant des questions telles que :

Quelle différence y a-t-il entre les aspects des deux types de rondelles ?

Y a-t-il quelque chose d'autre de différent entre elles qui pourrait modifier le son ?

Quelle est la différence entre les sons qu'elles produisent ?

Quelles idées avez-vous pour expliquer pourquoi elles produisent des sons différents ?

Quand les groupes ont eu assez de temps pour faire l'exploration avec les rondelles moyennes et grandes, demandez-leur de prévoir quel type de son les petites rondelles produiront et d'écrire leurs prévisions sur la page du cahier de science.

Exploration et découverte

Les élèves explorent la hauteur du son avec des rondelles de deux tailles différentes.

Les élèves explorent et comparent les sons faits par les petites rondelles.

Demandez aux responsables du matériel d'aller chercher les petites rondelles pour leur groupe et donnez le temps aux élèves d'explorer et de comparer les sons que font les rondelles.

Circulez dans les groupes et encouragez les élèves à comparer la hauteur de son avec la taille en posant des questions telles que les suivantes :

Comment décririez-vous les différences des sons produits par les rondelles ?

Quelles rondelles font le son le plus aigu ? Le plus grave ?

Qu'est-ce qui, d'après vous, modifie les sons que font les rondelles ?

Les élèves doivent noter les conclusions de leur groupe sur la page du cahier de science.

Rassemblez les élèves et demandez à chaque greffier de groupe d'énoncer les conclusions de son groupe concernant la taille et la hauteur du son. Demandez :

Qu'est ce que ton groupe a conclu en ce qui concerne la taille et la hauteur du son ?

Comment penses-tu que serait la hauteur de son si vous aviez de très petites rondelles ? de très grandes rondelles ?

Invitez les élèves à ajouter quelques unes de ces conclusions à la colonne "Ce que nous savons sur le son" du tableau "Questions et réponses". Ils pourront proposer des énoncés tels que "les petites rondelles font des sons aigus" ou "les grands objets font des sons plus graves que les petits objets".

Lorsque les élèves ont eu assez de temps pour échanger leurs résultats, expliquez que maintenant, vous voulez qu'ils gardent à l'esprit les conclusions qu'ils ont faites jusqu'à présent pour, qu'une fois dans leur groupe, ils fassent des prévisions. Montrez-leur un agitateur à peinture et expliquez que leur défi est de suggérer une façon de tenir cinq agitateurs pour qu'ils produisent des sons avec cinq hauteurs de son différentes – de grave à aigu – lorsqu'on les fait vibrer.

Montrez aux élèves comment faire un son avec l'agitateur à peinture en le tenant à plat contre le pupitre ou la table et en le faisant vibrer.

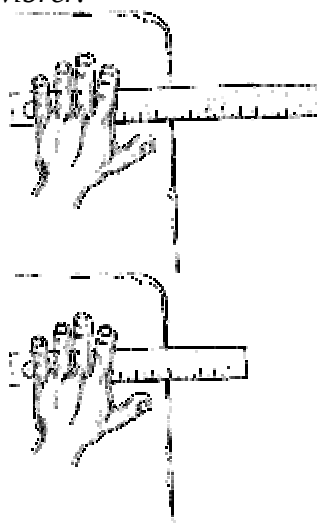
Construire du sens

Les élèves partagent les résultats.

Note

Les comparaisons directes entre la taille et la hauteur du son sont valables seulement parce que les rondelles sont faites du même matériau. Les élèves doivent comprendre qu'il est possible que de grandes rondelles faites dans un autre matériau puissent avoir un son plus aigu que celui des petites rondelles qu'ils ont testées, ceci à cause du matériau avec lequel elles sont faites. Il est important pendant vos conversations d'insister sur le fait que de nombreux facteurs entrent en jeu ensemble pour modifier la hauteur du son. Si possible, apportez une variété de rondelles de tailles et de matériaux différents et laissez les élèves explorer les différences par eux-mêmes.

Les élèves prévoient la façon dont les agitateurs à peinture de longueurs différentes vont sonner lorsqu'on les fera vibrer.



 Note

Pour les élèves de cet âge, il n'est pas facile de mettre au point une méthode sans manipuler le matériel, mais il est important qu'ils essaient.

Les élèves partagent et testent leurs prévisions à propos des agitateurs à peinture.

 Note

Si vous avez choisi de demander à la classe d'utiliser les agitateurs, divisez maintenant la classe en groupes et laissez explorer les élèves avant la discussion finale.

 Note

Si les idées des élèves ne fonctionnent pas, demandez-leur de suggérer les raisons pour lesquelles leurs prévisions étaient fausses. Si aucun ne suggère de prendre cinq longueurs de tige différentes faites-le vous-même et demandez aux élèves de faire vibrer les agitateurs.

 Note

Si c'est adapté à votre classe, vous pourriez faire utiliser par les élèves des élastiques, des tees de golf, et des planches percées une fois de plus pour explorer plus profondément ces concepts avec du matériel différent. De plus, vous pouvez aider vos élèves à comprendre que les rondelles utilisées précédemment dans la séquence sont un autre exemple de matériel plus petit vibrant plus rapidement que le matériel plus grand, bien que de telles vibrations soient trop petites pour être perçues simplement avec l'œil.

Demandez aux élèves de se replacer de nouveau dans leur groupe. Distribuez-leur la feuille de compte rendu de groupe. Donnez aux groupes le temps de discuter de leur défi et noter leurs idées et leurs prévisions sur la feuille de compte rendu de groupe. Rappelez-leur de tenir compte de ce qu'ils ont appris de leurs explorations avec les rondelles.

Rassemblez les élèves pour une discussion de l'ensemble de la classe, demandez à un membre de chaque groupe de décrire le projet de son groupe pour utiliser les agitateurs à peinture de façon à produire cinq hauteurs de son différentes.

Essayer de mettre en œuvre ces idées telles que les élèves les décrivent. Pendant que vous faites vibrer les agitateurs, entamez une discussion sur les sons que les élèves entendent. Posez des questions telles que les suivantes :

De quelle façon la hauteur de son se modifie-t-elle ?

Que puis-je faire pour que la hauteur du son soit encore plus élevée ? plus basse ?

Testez quelques-unes des suggestions des élèves pour rendre la hauteur du son plus élevée ou plus basse.

Pendant que la discussion continue, assurez-vous que les élèves comprennent que, bien que la longueur totale de l'agitateur à peinture soit la même, la partie de l'agitateur qui vibre est variable. Avec des questions telles que les suivantes, centrer l'attention des élèves non seulement sur la hauteur des sons mais aussi sur les vibrations qu'ils voient :

**Note**

Rappelez-vous de donner aux élèves le temps d'explorer dans l'espace musical de la classe. C'est important qu'ils aient une occasion de jouer des instruments de musique et des « générateurs de bruit », ainsi que d'écouter de la musique de sorte qu'ils puissent mieux comprendre les concepts liés au son qu'ils apprennent.

Qu'est ce qui vibre pour produire le son que vous entendez ?

Regardez les vibrations quand la section vibrante du bâton est courte – comment est la hauteur du son ? Pouvez-vous voir les vibrations ? A quoi ressemblent les vibrations ?

Comment varient les vibrations lorsque la partie vibrante de l'agitateur est longue ? Comment le son change-t-il ?

De quelle façon les vibrations sont-elles influencées par la taille de la partie de l'agitateur qui vibre ?

Que pouvez-vous conclure à propos des vibrations qui font des sons graves ? des sons aigus ?

Aidez les élèves à comprendre que lorsqu'il y a plus de matière (dans ce cas un morceau plus long de bois vibrant), la vibration est plus lente et la hauteur de son est plus basse, et que lorsqu'il y a relativement moins de matière (un morceau de bois plus court), la vibration est plus rapide et la hauteur de son plus élevée.

Invitez les élèves à compléter ou modifier le tableau "Questions et réponses". Ils proposeront peut-être des énoncés tels que "des bâtons plus longs vibrent plus lentement que des bâtons plus courts" ou "des bâtons plus longs ont des sons plus graves". Aidez les élèves à établir des relations entre de tels énoncés. S'il y a des énoncés du tableau qui ont un rapport avec le volume, dites aux élèves que dans la prochaine séquence ils feront une investigation sur certains facteurs qui font qu'un son est fort ou faible.

Les flûtes de Pan sont parmi les instruments les plus anciens. On peut les voir sur des peintures datant de 2500 ans et elles sont encore utilisées de nos jours. Demandez aux élèves de lire le mythe du dieu grec Pan, et invitez dans votre classe un musicien qui joue de la flûte de Pan. Ou faites fabriquer aux élèves leurs propres flûtes de Pan en attachant des pailles à boisson ensemble et en coupant les bouts des pailles comme des roseaux. Dans le cas des instruments à vent, on fait vibrer la colonne d'air à l'intérieur. Plus la colonne est grande, plus la hauteur du son est basse.

Invitez des musiciens jouant du violon, de l'alto et du violoncelle à venir dans votre classe et montrer comment les différences dans la taille des cordes modifient les hauteurs de son dans la musique jouée.

Apportez dans la classe une variété de tuyaux et d'autres objets (tubes en cartons, gobelets, boîtes de conserve, boîtes) de longueurs et de largeurs différentes. Demandez aux élèves de les frapper avec un objet tel qu'une cuillère, et de les ranger par ordre de hauteur de son et/ou de volume.

Prolongements

 Notes de l'enseignant :

Nom :

date :

Page du Cahier de science

Hauteur du son et taille

Quelle est la différence entre les sons produits par les rondelles moyennes et grandes ? Décris cette différence ci-dessous :

GRANDES RONDELLES	RONDELLES MOYENNES

Prévois la façon dont tu penses que le son de la petite rondelle se comparera avec le son des rondelles grandes ou moyennes.

Travaille avec ton groupe pour comparer les sons des rondelles des trois tailles. Ta prévision était-elle correcte ?

Quelle taille a la rondelle qui produit la hauteur de son la plus grave ?

Quelle taille a la rondelle qui produit la hauteur de son la plus aiguë ?

Pourquoi penses-tu que ces rondelles ont des hauteurs de son différentes ?

Noms :

date :

Feuille de compte rendu de groupe

Hauteur du son et taille

Ci dessous, utilise des mots et des dessins pour décrire la façon dont ton groupe pourrait installer cinq agitateurs à peinture de façon à ce qu'ils produisent des sons de cinq hauteurs différentes lorsqu'on les fait vibrer.

Comment penses-tu que la taille modifie les vibrations?

Comment penses-tu que les vibrations modifie la hauteur du son ?

Séquence 8

« Guitares » à cordes.
(Evaluation intégrée au
cours)

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves utilisent leurs connaissances de la hauteur du son, de la taille et de la tension pour faire des instruments à cordes. La séance commence par l'écoute et la description par la classe d'une musique de guitare. Ensuite, après une démonstration par le professeur de l'assemblage du matériel, les élèves, par deux, ont pour défi de travailler avec leurs partenaires pour créer par eux-mêmes une « guitare » à quatre cordes ayant chacune une hauteur de son différente. Les partenaires sont munis d'une variété de cordes possibles et sont encouragés à être créatifs dans leur utilisation du matériel et dans la conception. A la fin de la séance, les binômes font chacun la démonstration de leur guitare et les comparent avec celles des autres binômes. De plus, les élèves continuent leurs discussions sur la qualité, ou le timbre, des sons en comparant les sons produits par les différentes cordes.

Cette séquence peut être utilisée comme évaluation intégrée au cours, pour fournir l'opportunité d'évaluer les aptitudes des élèves à résoudre des problèmes et les aptitudes de travail en groupe ainsi que leur connaissance concernant le son.

L'évaluation intégrée au cours fait partie de l'ensemble des séquences d'enseignement. En ce qui concerne les élèves, la séquence 8 ne semble pas différente des autres. Pour l'enseignant, en revanche, il y a un changement de rôle. Après avoir donné les instructions initiales, vous devenez observateur – circulant parmi les binômes, observant avec attention de manière à évaluer quels concepts et quelles compétences les élèves maîtrisent et lesquels ont encore besoin d'être travaillés. Encouragez, aidez et soutenez les binômes s'il ont besoin d'une telle assistance.

Temps suggéré

Une ou deux séances de 45 minutes.

Objectifs

Les élèves travaillent ensemble pour faire une guitare avec différentes hauteurs de son.

Les élèves observent les différences de qualité du son.

Matériel

Pour chaque élève :

La page du cahier de science
La feuille de travail à la maison

Pour chaque binôme :

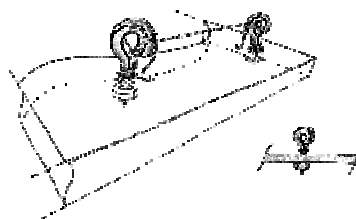
1 planche percée
8 vis qui entrent aisément dans les trous de la planche
8 écrous correspondant aux vis
2 morceaux de 40cm de fil de pêche
2 morceaux de 40 cm de ficelle
8 tees de golf
1 clou
Morceaux de 40 cm d'autres types de ficelle.
Livres (supports pour la planche percée)

Pour la classe :

une cassette de musique de guitare
1 magnétophone
lecteur/enregistreur
une guitare et/ou d'autres instruments à cordes si possible ;
ainsi que des images de guitares et/ou d'autres instruments à cordes

Préparation préalable

- Coupez le fil de pêche et la ficelle en morceaux de 40 cm de long et demandez aux élèves de rassembler le matériel pour chaque binôme.
- Rassemblez d'autres types de cordes que les élèves peuvent utiliser pour leur guitare (par exemple, du fil de coton, du fil dentaire non ciré, du fil à broderie) ; coupez-les en morceaux de 40 cm et placez-les avec le reste du matériel.
- Demandez si des élèves ont des guitares ou d'autres instruments à cordes qu'ils peuvent apporter en classe. Ou, si vous avez un professeur de musique dans votre école, vérifiez avec elle ou lui si il y a des instruments à cordes que vous pourriez emprunter.
- Rassemblez livres et images de guitares et/ou d'autres instruments à cordes et placez-les dans l'espace musical.
- Assemblez vous-même une guitare : placez la planche percée sur quelques livres ; attacher les ficelles aux vis à la longueur que vous désirez ; insérez les vis dans les trous de la planche percée de manière à ce que la ficelle soit tendue ; alors serrez la ficelle. Si les vis glissent dans les trous, utilisez les écrous pour les maintenir serrées. Expérimentez en faisant différentes hauteurs de son.



- Procurez-vous un enregistrement de musique de guitare pour le passer en classe. Essayer aussi de trouver d'autres enregistrements d'instruments à corde tels que le banjo, le violon et la harpe.
- Faites des copies de la page du cahier de science et des feuilles de travail à la maison pour les distribuer à chaque élève.

Evaluation

Lorsque vous circulez dans la pièce, observez et notez les points suivants :

- Les aptitudes des élèves pour le travail en groupe – est-ce que les élèves
 - ⇒ partagent les tâches sans qu'on ait besoin de le dire ?
 - ⇒ écoutent et utilisent les idées de chacun ?
 - ⇒ prennent des décisions par consensus ?
- Les compétences en méthodologie scientifique des élèves – est ce que les élèves:
 - ⇒ observent avec attention ?
 - ⇒ expérimentent ?
 - ⇒ identifient et/ou contrôlent les variables ?
 - ⇒ résolvent les problèmes ?
 - ⇒ font des prédictions ?
 - ⇒ concluent ?
 - ⇒ établissent des relations ?
- Le développement conceptuel des élèves – lequel des concepts suivants semblent-ils utiliser :
 - ⇒ la relation entre la tension et la hauteur de son ?
 - ⇒ la relation entre la quantité de matière (taille) et la hauteur de son ?
 - ⇒ la notion de timbre, ou de qualité ?

Utilisez le tableau profil de la classe ou quelque autre méthode pour enregistrer vos observations sur le niveau actuel de progression des élèves.

Séance

Rassembler les élèves et faites-leur écouter la musique de guitare (et de la musique d'autres instruments à cordes) que vous avez apportée.

Demandez aux élèves si l'un d'entre eux peut reconnaître les instruments qu'ils sont en train d'écouter. Si aucun ne le peut, dites leur de quels instruments il s'agit. Ensuite, demandez-leur alors de décrire les sons :

En quoi ces sons ressemblent aux sons que l'on a déjà créés dans la classe ?

Quels autres sons cela vous rappelle-t-il ?

Si vous avez pu vous procurer une guitare (et/ou d'autres instruments à cordes) pour la séance, montrez-la aux élèves ; sinon montrez aux élèves les images que vous avez recueillies. Demandez si quelqu'un peut décrire la façon dont est utilisé l'instrument pour faire de la musique. Si personne ne le peut, expliquez à la classe que les guitaristes pincent et grattent les cordes de l'instrument, provoquant de cette manière la vibration des cordes et produisant du son.

Expliquez à la classe que les cordes de guitare ont différentes hauteurs de son et revoyez avec les élèves leurs explorations concernant la tension, la taille et la hauteur de son. Demandez :

Comment avez-vous modifié la hauteur de son des tambours ? des élastiques ?

Qu'avez-vous fait pour modifier la hauteur de son créé par les agitateurs à peinture ?

Comment un guitariste peut-il changer les cordes d'une guitare pour qu'elles aient des hauteurs de son différentes ?

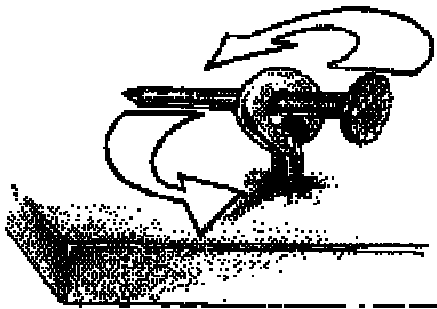
Comment démarrer

Les élèves écoutent et décrivent la musique de guitare

Réviser aussi les autres écrits faits par les élèves à propos de la hauteur de son, de la tension et de la taille dans la colonne "Ce que nous savons sur le son" du tableau "Questions et réponses".

Dites aux élèves que dans cette séance, ils vont appliquer ce qu'ils ont appris au sujet de la hauteur de son pour faire par eux-mêmes une guitare, avec au moins quatre cordes de différentes hauteurs de son.

Montrez à la classe comment attacher les ficelles aux vis, comment emboîter les vis dans les trous de la planche percée, comment fixer solidement les vis avec les écrous, et comment tourner les vis en utilisant un clou comme une manivelle.



On montre aux élèves comment assembler les cordes, les vis, les écrous et la planche percée.

Demandez à la classe de se diviser en binômes, chaque binôme se procurant auprès du centre de distribution le matériel et la feuille du cahier de science. Donnez le temps aux binômes de construire leur guitare.

Si nécessaire, encouragez les élèves pour qu'ils continuent à essayer différentes idées, non seulement jusqu'à qu'ils aient quatre hauteurs de son différentes mais aussi jusqu'à qu'ils obtiennent les sons qu'ils aiment.

Si les groupes sont bloqués, encouragez-les à considérer une variété de possibilités et à penser de façon créative en posant les questions telles que celles-ci :

Quelles cordes différentes avez-vous essayées ?

Que pouvez-vous faire d'autre pour modifier la hauteur de son ?

Aimez-vous le son des cordes ?

Comment pouvez-vous changer les sons pour qu'ils vous plaisent davantage ?

Exploration et découverte

Les élèves fabriquent leur guitare.

➡ Note

Dans l'hypothèse où vous utilisez cela comme une évaluation intégrée au cours, limitez-vous à observer les élèves, à moins que ceux-ci soient bloqués ou semblent avoir besoin d'encouragements.

Rassembler les élèves et demandez à chaque binôme de jouer de sa guitare au reste de la classe.

Lorsque chaque groupe a joué de sa guitare, demandez aux binômes d'expliquer les raisons pour lesquelles ils ont construit leur guitares de cette façon :

Comment avez-vous fait pour donner à chaque corde une hauteur de son différente ?

Quelles types de cordes que avez-vous essayées ? Pourquoi avez-vous choisi celles-ci ?

Où avez-vous eu des surprises lorsque vous avez essayer différentes idées ?

Avez vous rencontré des problèmes lors de votre travail ? Comment les avez-vous résolus ?

Pendant que les élèves échangent leurs expériences d'assemblage de guitare, aidez-les à insister sur les différences de taille (épaisseur des cordes) et de tension. Inscrivez leurs découvertes au tableau.

Dîtes à chaque binôme de placer sa guitare dans un endroit central, de sorte que lorsque d'autres binômes font la démonstration de leurs guitares, ils peuvent faire des comparaisons. Par exemple, deux guitares peuvent avoir deux morceaux de fils de pêche de même longueur mais avoir une tension différente et ainsi faire des sons différents. Encouragez les élèves à faire ces comparaisons en indiquant quelques-unes vous-même.

Construire du sens

Les élèves montrent leurs guitares au le reste de la classe

Les élèves comparent la qualité des sons.

Quand tous les groupes ont montré leurs guitares, demandez à la classe d'aider à repérer par tâtonnements deux cordes faites de matériaux différents mais qui ont des hauteurs de son semblables. Demandez aux élèves de comparer et de décrire chaque son.

Utilisez des questions telles que les suivantes pour inviter les élèves à faire la démonstration et à décrire quelques-unes des différences entre les sons des cordes qu'ils ont utilisées dans leurs propres guitares :

Comment pourriez-vous décrire le son produit par le fil ? Comment est-il comparable au son produit par le fil de pêche ?

Quels autres types de fils aimeriez-vous essayer ? Quels types de sons pensez-vous qu'ils feraient ?

Demandez aux élèves si quelqu'un se rappelle le mot pour la caractéristique d'un son qui le différencie des autres sons. Si personne ne le suggère, rappelez aux élèves que le mot en question est *qualité*, ou *timbre*.

Invitez les élèves à ajouter quelques-uns des sons de leur guitare (ou autres sons) sur le tableau "Les Sons". Demandez à quelques-uns de poser leurs guitares dans l'espace musical pour que la classe puisse continuer à les utiliser pour explorer les différences dans la hauteur de son.

Travail à la maison

Distribuez la feuille de devoirs à la maison, en expliquant qu'il est demandé aux élèves d'écouter chez eux et dans leurs voisinages et de décrire sur la feuille de travail quelques-uns des sons les plus faibles et les plus forts qu'ils peuvent entendre. Expliquez qu'ils auront besoin de ces informations pour la séquence suivante.

Prolongements

Une grande variété d'instruments à corde existe, répandue à travers de nombreuses cultures. Donnez à vos élèves une opportunité d'en découvrir davantage au sujet de ces instruments en fournissant livres, enregistrements et/ou cassettes vidéo. Si vous connaissez des musiciens qui jouent de ces instruments, invitez-les dans votre classe. Quelques-uns des instruments que les élèves peuvent étudier comprennent le *balalaïka* russe, la mandoline grecque, le *sitar* indien et la cithare japonaise connue sous le nom de *koto*. Demandez aux élèves de comparer ces instruments à cordes avec les instruments à cordes qu'ils connaissent déjà.

Si vous avez un piano dans votre école demandez à l'enseignant de musique – ou invitez un accordeur de piano – de venir ouvrir le piano pour que les élèves puissent voir la table d'harmonie et les cordes. Lancez le défi aux élèves d'indiquer tous les facteurs différents qui affectent les hauteurs de son des cordes – longueur, largeur, matériau dans lequel la corde est faite, la tension de la corde, etc....

Demandez aux élèves d'apporter différents matériaux pour les essayer comme cordes de leurs guitares. De tels matériaux peuvent inclure différents types de fils métalliques, de fil à coudre, des élastiques de tailles différentes (qu'ils coupent), et de l'élastique.



Notes de l'enseignant

Nom:

date:

Page du Cahier de science

« Guitares » à cordes.

Fais le dessin de ta guitare et nomme les cordes de « 1 » à « 4 », en partant de celle qui a la hauteur de son la plus basse jusqu'à celle qui a la hauteur de son la plus haute.

Décris ce que tu as utilisé pour les cordes :

Comment as-tu fait pour que les cordes aient différentes hauteurs de son ?

Parents / tuteur
Nom:

Elève
Nom:

Feuille de travail à la maison.

« Guitares » à cordes

Ecoute partout dans ta maison et dans ton voisinage des sons forts et faibles. Décris-les sur cette feuille.

SONS FAIBLES :

SONS FORTS :

Séquence 9

Autres caractéristiques du
son :
Qu'est ce que le volume ?

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves commencent à explorer une nouvelle caractéristique du son – le volume. La plupart d'entre nous avons déjà été confrontés aux problèmes de volume sonore : parler moins fort ou plus fort, changer le volume de la télévision. Dans cette séance, les élèves font appel à de telles expériences pour rechercher quelques-uns des facteurs qui affectent le volume du son. Ils commencent en travaillant avec leurs groupes pour jouer des instruments musicaux à des volumes différents et dresser quelques conclusions sur ce qu'ils doivent faire pour créer des sons forts ou faibles. Ensuite, ils continuent à explorer les changements de volume en observant la façon dont ils rendent leur propre voix forte ou faible et comment les vibrations qu'ils ressentent sont affectées. A la fin de la séance, les élèves échangent leurs conclusions dans une discussion de classe.

Objectifs

Les élèves apprennent ce qu'est le volume sonore.

Les élèves apprennent que le volume d'un son change avec la force ou la puissance employées pour engendrer ce son.

Temps suggéré

Une séance de 45 min.

Termes scientifiques

Volume

Matériels

Pour chaque élève :

La page du cahier de science
La feuille de travail à la maison

Pour chaque groupe de quatre élèves :

Les instruments des séquences précédentes

Comment démarrer

Les élèves discutent à propos des sons forts et faibles.



Note

A partir de ce point, il est important que les élèves comprennent que *haut/bas* fait référence à la hauteur de son et que *fort/faible* fait référence au volume. Soyez attentifs aux confusions que les élèves pourraient faire.

Préparation préalable

- Assurez-vous que les guitares et les tambours des séquences précédentes sont disponibles pour les élèves.
- Commencez par rassembler les petites boîtes en carton pour la séquence 10. Les petites boîtes à chaussures ont une bonne taille. Utilisez les dimensions 13cm x 26cm x 5cm comme repère.
- Essayez de repérer des morceaux d'enregistrements de musique qui ont des variations évidentes de volume et mettez-les dans l'espace musical.

Evaluation

- Les élèves font-ils clairement la différence entre la hauteur de son et le volume ?
- Les élèves font-ils clairement la relation entre le volume et la force avec laquelle le son est produit ?

Rassemblez les élèves et invitez-les à échanger quelques-uns des sons faibles et forts qu'ils ont trouvés chez eux et décrits sur leur feuille de travail à la maison de la séquence 8. Pendant qu'ils contribuent avec leurs observations, ajoutez-les au tableau "Les Sons".

Continuez en demandant aux élèves de sélectionner les sons déjà présents sur le tableau dont ils pensent qu'ils sont forts. Si possible demandez aux élèves de faire quelques-uns des sons lorsqu'ils les sélectionnent. Répétez la procédure avec les sons faibles du tableau.

Centrer la réflexion des élèves sur les sons forts et faibles en posant des questions telles que celles-ci :

Où pourriez-vous entendre des sons qui sont forts ?
Quels sont quelques-uns des sons forts que vous entendez le plus souvent ? des sons faibles ?

En continuant la discussion, invitez les élèves à ajouter encore quelques-unes de leurs suggestions au tableau "Les Sons" et apportez-y aussi quelques-unes de vos propres idées.

Expliquez aux élèves que, jusqu'à présent, ils ont exploré des façons de faire des sons plus ou moins hauts ou bas. Dans cette séquence, ils vont étudier une façon de faire des sons plus ou moins forts ou faibles.

Continuez à parler aux élèves mais en utilisant seulement le chuchotement. Demandez-leur de décrire votre voix. Ecrivez quelques-uns des mots descriptifs sur le tableau noir ou dans le tableau "Les Sons".

Continuez à parler aux élèves en adoptant un volume normal (en utilisant la même hauteur de son), puis commencez à parler très fort. Continuez à leur demander de décrire votre voix :

Entendez-vous une différence entre ma voix quand je parle comme ça (chuchotement) ou comme ça (fort) ?

Comment décririez-vous la différence ?

Si aucun élève n'a encore utilisé le mot, dites à la classe qu'un autre mot pour "force du son" est *volume* et qu'ils vont commencer leurs recherches en jouant à être un "orchestre" et en changeant le volume du son de leurs instruments de musique.

Faites prendre aux élèves leurs instruments et faites-les se répartir dans leurs groupes.

Expliquez que deux élèves par groupe vont jouer de la guitare et deux autres du tambour. Dites aux élèves que vous serez le chef d'orchestre dirigeant leur « orchestre » d'instruments – vous indiquerez comment vous voulez que le volume change en levant ou baissant les mains ; votre main droite dirigera les tambours et la gauche les guitares.

Dirigez les élèves de façon à produire une variété de combinaisons de sons avec les instruments.

Au milieu de la séance d'exploration demandez aux élèves d'échanger leurs instruments ; puis continuez à diriger « l'orchestre ». Pendant que les élèves jouent, demandez-leur de prêter attention à la manière dont les vibrations qu'ils peuvent voir changent quand le volume change.

Exploration et découverte

On présente le mot volume aux élèves.

Les élèves jouent de leurs instruments doucement puis avec force.



Note

Si vous avez pu trouver un enregistrement d'une pièce de musique avec des variations de volume et que vous n'avez pas l'intention de l'utiliser dans une prolongement de séquence, vous pouvez la passer maintenant.



Note

Vous pouvez vouloir commencer avec un instrument à la fois en augmentant et diminuant le volume, puis en combinant différents volumes des deux instruments (par exemple, guitares faibles ; tambours faibles ; tambours forts ; guitares fortes et tambours faibles ; guitares à volume moyen et tambours faibles).

Arrêtez de diriger l'orchestre et demandez aux élèves de travailler dans leurs groupes pour explorer le volume. Demandez-leur d'observer ce qu'ils font et d'en discuter quand ils jouent des instruments doucement et de façon bruyante, et comment les vibrations visibles changent quand le volume change.

Construire du sens

Les élèves discutent de la relation entre la façon dont ils jouent des instruments et le volume du son

**Note**

Si nécessaire démontrez que la vibration des cordes est plus grande et que le volume est plus fort quand on utilise plus de force.

**Note**

La hauteur du son est déterminée par la fréquence des vibrations et le volume par leur taille. Si vous pincez une corde avec plus de force, les vibrations sont plus grandes mais la fréquence reste la même. Les élèves pourraient confondre les vibrations de basses fréquences qui provoquent des sons graves, avec les vibrations plus grandes qui font des sons plus forts. Dans les deux cas les vibrations sont plus visibles ou peuvent être senties plus facilement. Faites attention à de telles confusions et clarifiez-les autant que vous le pouvez. Souvenez-vous néanmoins que c'est l'expérience des élèves qui est critique pour construire leur apprentissage à venir ; une compréhension totale du sujet est improbable à ce stade.

Demandez aux élèves de ranger les instruments et de se réunir pour une discussion de la classe.

Demandez aux élèves de décrire ce qu'ils faisaient pour faire changer le volume de leurs instruments :

Comment avez-vous joué du tambour quand vous avez essayé de produire un son plus faible ?

Comment avez-vous changé ce que vous faisiez pour que le son soit plus fort ?

Quelle était la différence dans la façon dont vous avez joué de la guitare quand vous avez produit des sons forts et faibles ?

Comment la tonalité a-t-elle changée ?

Aidez les élèves à comprendre que lorsqu'ils ont utilisé plus de « force » ou « d'énergie » pour jouer de leurs instruments, les sons étaient plus forts mais la tonalité est restée la même. Encore une fois, il n'est pas important que les élèves utilisent exactement ces mots.

Continuez la discussion en attirant l'attention des élèves sur la relation entre le volume et le changement des vibrations, en leur posant des questions comme celles-ci :

Souvenez-vous de la séquence 4 lorsque vous avez mis du sable dans des assiettes et sur les tambours – comment le mouvement du sable change quand le volume du son du tambour change ? (si possible vous pourrez refaire rapidement cette exploration).

Quelle différence avez-vous vue dans les vibrations des cordes quand vous avez produit des sons forts et faibles ?

Si nécessaire résumez la discussion en expliquant que les vibrations des instruments changent quand le volume change. Les vibrations deviennent plus grandes quand plus d'énergie est utilisée (et le volume devient plus fort) mais la hauteur du son ne change pas.

Exploration et découverte

Les élèves explorent la façon dont les vibrations changent avec le volume.

**Note**

Si possible allez dehors pour réaliser cette partie de la séance de façon à ce que les élèves ne soient pas restreints du point de vue volume sonore.

Construire du sens

Les élèves discutent de la façon dont les vibrations sont reliées aux volumes.

Rappelez aux élèves leurs explorations concernant les vibrations de leur corps dans la séquence 3. Demandez-leur :

Où pouviez-vous le plus sentir les vibrations de votre voix ?

Comment pouviez-vous faire changer ces vibrations ?

Quels sons faisaient les vibrations que vous sentiez le mieux ?

Dites aux élèves que dans cette partie de la séance ils vont encore une fois explorer les vibrations dans leur corps. Cette fois le défi est de rechercher comment les vibrations qu'ils sentent dans leur gorge changent quand ils changent le volume de leurs voix (mais pas la hauteur du son).

Distribuez les pages du cahier de science et divisez la classe en groupes.

Donnez aux élèves le temps de compléter leurs investigations et de noter leurs découvertes sur la page du cahier de science.

Pendant que le groupe travaille :

Encouragez les à comparer autant de volumes différents que possible ;

Faites-leur essayer de produire un son, puis d'augmenter doucement le volume sans changer la hauteur du son et dites-leur de noter les différences qu'ils ressentent dans les vibrations, et

Encouragez-les à essayer de produire une variété de sons (par exemple, mots, notes et bruits) à différents volumes.

Après dix minutes rassemblez les élèves pour discuter de leurs découvertes.

Demandez aux élèves de décrire ce qu'ils ont ressenti sur leur gorge quand ils ont fait des sons avec leurs voix :

Qu'avez-vous senti quand vous avaient produit des sons très faibles ?

Qu'avez-vous ressenti quand
vous avez rendu votre voix
un peu plus forte ? beaucoup
plus forte ?
Comment les vibrations ont-
elles changé quand le volume
a changé ?

Note

Il est important dans ces discussions d'être sûr qu'il n'y a pas de confusion entre le volume et la hauteur d'un son. Périodiquement vous devriez contrôler si une telle confusion existe en demandant aux élèves de choisir des exemples spécifiques du tableau "Les Sons" :

"Indiquez trois sons de hauteur de son élevée parmi ceux du tableau"

"Lesquels sont forts ?"

"Lesquels sont faibles ?"

"Quel est le son fort le plus grave du tableau ?"

"Quel est le son grave le plus faible ?"

Et ainsi de suite.

Travail à la maison

Prolongement de la séquence

Continuez en vous focalisant sur la relation générale entre "la force mise en œuvre pour créer des sons", la vibration et le volume. Demandez :

Comment jouez-vous des instruments quand vous voulez augmenter le volume ?

Que faites-vous quand vous voulez diminuer le volume ?

Comment modifiez-vous les vibrations de l'instrument ?

Comment ceci est peut être comparé avec ce que vous faites avec votre voix pour la rendre plus forte ?

Comment modifiez-vous les vibrations de votre gorge quand vous faites ceci ?

Aidez les élèves à comprendre que lorsqu'ils utilisent plus de force ou de puissance, les vibrations sont plus grandes et le volume du son est plus important.

Invitez les élèves à clarifier ou à ajouter des considérations concernant le volume et les vibrations dans la colonne "Ce que nous savons sur le son" du tableau "Questions et Réponses". Ils pourront ajouter quelque chose comme "frapper un instrument plus fort le rend bruyant", ou "des vibrations plus importantes provoquent plus de bruit (volume plus important)". Invitez-les aussi à faire des ajouts à la colonne "Ce que nous voulons connaître à propos du son ?". Si il y a des questions à propos de l'amplification, dites aux élèves que dans la prochaine séquence ils vont explorer d'autres manières de rendre les sons plus forts.

Distribuez les feuilles de travail à la maison, expliquez aux élèves qu'ils devront observer et noter tous les sons qu'ils considèrent comme des *bruits* sur le trajet vers leur domicile et chez eux.

Faites écouter aux élèves un morceau de musique et faites remarquer les changements de volume qu'ils peuvent entendre. Un bon exemple de musique contenant des changements de volume notables est le premier mouvement de la Neuvième Symphonie de Beethoven.

Invitez un professionnel de la santé pour discuter avec les élèves des effets à court terme et à long terme que les sons forts ou persistant peuvent avoir sur leur audition. Invitez les élèves à devenir chacun à leur tour le "chef d'orchestre" de l'orchestre de la classe. Faites-leur utiliser une variété d'instruments.

 **Notes de l'enseignant :**

Nom:

date:

Page du Cahier de science

Autres caractéristiques du son : Qu'est-ce que le volume ?

Décrivez la façon dont les vibrations de votre gorge changent quand vous changez le volume de votre voix.

Faites d'abord un son faible. Décrivez les vibrations que vous ressentez :

Maintenant faites un son un peu plus fort. Comment sentez-vous les vibrations maintenant ? Décrivez les différences :

Maintenant faites un son très fort. Comment sentez-vous les vibrations maintenant ? Décrivez les différences :

Maintenant faites un seul son très long qui commence très doucement et devient de plus en plus fort. Décrivez comment les vibrations de votre gorge changent.

Que devez-vous faire pour que votre voix soit très forte ?

Parent/tuteur Elève

Nom:

Nom:

Feuille de travail à la maison

Autres caractéristiques du son : Qu'est ce que le volume ?

Sur la route pour rentrer chez vous, et à la maison, faites attention à tous les sons que vous pensez être du *bruit*. Utilisez cette feuille pour noter les descriptions de tous les sons bruyants que vous trouvez :

Quelques-uns des sons bruyants que j'ai entendus étaient...

Séquence 10

Changer le volume :
l'amplification.

Vue d'ensemble

Dans la séquence 9, les élèves ont étudié la relation entre le volume d'un son et la *force* de la vibration le produisant. Maintenant, ils explorent la relation entre le volume d'un son et la *quantité* de matière vibrante qui crée ce son. La séance commence par une discussion et une démonstration de ce qu'est l'amplification. Dans leurs groupes, les élèves ont pour défi d'amplifier les sons de peignes en plastique et les sons d'élastiques en utilisant des tables d'harmonie simples. Ensuite, les groupes discutent et comparent leurs résultats avec le reste de la classe sur la manière dont les tables d'harmonie amplifient le son. Les élèves finissent la séance en réfléchissant aux instruments familiers qui utilisent des tables d'harmonie et sur la façon dont ils pourront exploiter ces idées lors de la fabrication de leurs propres instruments à la fin du module.

Objectifs

Les élèves apprennent que le volume d'un son augmente lorsque la quantité de matière vibrante engendrant le son augmente.

Temps suggéré

Deux séances de 45 minutes

Termes scientifiques

- Amplification
- Amplifier
- Table d'harmonie

Matériel

Pour chaque élève :

La feuille du cahier de science

Pour chaque groupe de quatre élèves :

4 peignes en plastique

1 boîte en carton

Plusieurs élastiques

1 planche percée

3 tees de golf

Les feuilles A et B de compte rendu de groupe

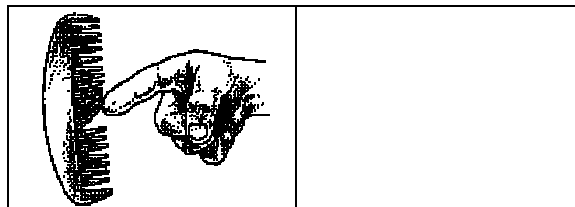
Pour la classe

3 diapasons (plus si possible)

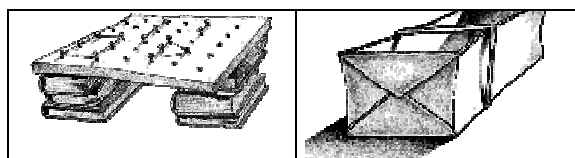
des images (ou de vrais exemplaires d'instruments de musique) qui utilisent une table d'harmonie (piano, guitare, banjo)

Préparation préalable

- Si vous ne l'avez pas encore fait, assurez-vous que vous avez suffisamment de boîtes pour la classe. (Voir préparation préalable de la séquence 9)
- Demandez aux élèves de vous aider à organiser le matériel pour chaque groupe et de le mettre dans le centre de distribution.
- Explorer la salle en utilisant les diapasons et les peignes pour savoir quelles surfaces seront pour chacun d'eux les meilleures tables d'harmonie.



- Comparez le son d'un élastique tendu sur la planche percée avec celui d'un élastique étiré autour d'une boîte pour que vous puissiez entendre par vous-même la différence de volume sonore.



- Essayer d'emprunter davantage de diapasons provenant soit de votre propre école, soit du département de musique ou de science d'un établissement d'enseignement secondaire local.
- Faites suffisamment de copies de la feuille de travail à la maison pour les distribuer à chaque élève, et des feuilles A et B de compte rendu de groupe pour chaque groupe.

Evaluation

Quels rapprochements font les élèves entre le volume des sons qu'ils produisent et les tables d'harmonie ?

Séance 1

Demandez aux élèves de partager leurs observations de sons bruyants notées sur leur page de travail à la maison de la séquence 9. Posez les questions telles que les suivantes :

Pourquoi avez-vous pensé que ce son était un « bruit » ?

Qu'est ce qui aurait pu le rendre moins bruyant ? plus bruyant ?

Ajoutez quelques-unes des suggestions des élèves au tableau "Les sons". Si quelqu'un suggère qu'un son est bruyant parce qu'il est trop fort, expliquez que lors de cette séquence les élèves vont continuer à étudier le volume sonore et certaines façons de rendre les sons plus forts.

Démarrez la discussion concernant l'augmentation du volume sonore en demandant aux élèves de rappeler les méthodes qu'ils ont employées lors de la séquence précédente pour faire des sons plus forts. Indiquez-leur tout énoncé concernant l'augmentation du volume qui se trouve sur le tableau "Questions et réponses". Demandez :

Qu'avez-vous eu à faire pour rendre les sons de vos voix plus forts ?

Comment avez-vous fait pour augmenter le volume de vos instruments ? pour le réduire ?

Quand les élèves ont révisé l'idée que, pour faire un son plus fort, ils ont frappé et/ou pincer leurs instruments de musique plus fort (en utilisant plus d'énergie), expliquez que parfois frapper ou pincer plus fort n'est pas suffisant ; c'est pour cela que des personnes utilisent d'autres objets comme "outils" pour augmenter le volume des sons.

Comment démarrer

Les élèves discutent des sons « bruyants »

Les élèves discutent de l'amplification du son

Demandez à la classe des idées à propos de la façon de rendre des sons plus forts. Faites-en une liste dans un tableau ou sur le tableau de la classe.

Proposez le défi aux élèves de penser à des moyens pour que leurs voix sonnent plus fortement. Demandez à des volontaires de faire la démonstration de moyens simples d'y arriver. Si il n'y a pas de volontaire, suggérez à la classe des possibilités telles que mettre leurs mains en porte-voix, ou d'utiliser un morceau de papier roulé en porte-voix.

Continuez la discussion en expliquant que vous allez montrer un autre exemple de la façon d'augmenter le volume. Frappez le diapason et tenez-le en l'air. Demandez aux élèves qui l'ont entendu de lever la main.

Répétez la procédure mais cette fois-ci posez doucement le bout du diapason sur une surface qui augmente le volume (par exemple, une pile de papiers ou un livre). Demandez aux élèves qui peuvent entendre le son de lever la main.

Répétez la procédure une troisième fois, mais cette fois posez doucement le bout du diapason sur une surface qui amplifie encore plus (par exemple, le haut d'un bureau ou un meuble de rangement). De nouveau, demandez aux élèves qui peuvent entendre le son de lever la main.

Dites aux élèves qu'un autre mot pour "l'augmentation du volume" est *l'amplification*, et qu'ils vont étudier la manière d'*amplifier* un son.

Les élèves regardent une démonstration de l'amplification

☛ Note

Vous pouvez ne pas utiliser, lors de la démonstration, les matériaux de la salle de classe qui constituent les meilleures tables d'harmonie, puisque les élèves auront pour défi de trouver de bonnes tables d'harmonie plus tard dans la séquence.

Exploration et découverte

Les élèves amplifient le son des peignes.

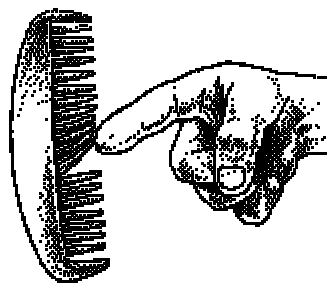
**Note**

Si vous avez pu emprunter des diapasons supplémentaires, donnez aux élèves la possibilité d'explorer l'amplification en les utilisant aussi.

Expliquez aux élèves que, pour trouver un moyen d'amplifier le son des vibrations d'un peigne, ils vont utiliser une méthode similaire à celle que vous avez utilisée pour amplifier le son d'un diapason.

Partagez la classe en groupes, en indiquant au responsable de matériel de chaque groupe de prendre les peignes et la feuille A de compte-rendu de groupe.

Demandez à un élève de montrer le son qui peut être fait en faisant vibrer les dents d'un peigne.



Proposez aux groupes le défi de trouver un moyen d'utiliser un objet de la classe pour amplifier légèrement ce son et un autre pour l'amplifier beaucoup.

Pendant que les élèves travaillent, circulez dans les groupes et

- encouragez-les à expérimenter diverses possibilités pour trouver le meilleur moyen de tenir le peigne ;

- encouragez-les à essayer une variété de surfaces et à les comparer ; et

- aidez les membres du groupe à travailler ensemble en suggérant qu'un élève tienne le peigne, qu'un second fasse vibrer les dents, que le troisième cherche à sentir les vibrations sur la surface (du matériel ou de l'objet) tandis que le quatrième élève note les résultats.

Rappelez aux élèves de noter leur découvertes sur la feuille A de compte-rendu de groupe.

Quand les groupes ont eu suffisamment de temps pour explorer le matériel dans la classe, rassemblez les élèves et faites-les s'asseoir avec les membres de leur groupe.

Demandez à chacun des élèves ayant pris des notes de décrire quelques-unes des méthodes et une partie du matériel que son groupe a exploré pour amplifier les sons :

Avez-vous essayé différents moyens de tenir le peigne ?
Lequel était le meilleur ?
Pourquoi le pensez-vous ?
Y a-t-il des matériels qui n'amplifiaient pas du tout le son du peigne ?
Quel matériel l'amplifiait un peu ? le plus ?

Pendant que les élèves décrivent leurs résultats, écrivez au tableau le matériel qui a le plus et le moins amplifié le son.

Discutez des similarités et des différences entre le matériel *dans* un catégorie et des similarités et des différences *entre* les catégories. Posez des questions telles que celles-ci :

En quoi les matériels qui amplifient le plus le son sont similaires ?
Différents ?
Quel autre matériel ou objet pourrait être un bon amplificateur ?
Quant aux matériels qui amplifient le moins, y a-t-il des similarités entre eux ?
Comment décririez-vous les différences entre les objets de la catégorie "bon amplificateur" et les objets de la catégorie "faible amplificateur" ?

Construire du sens

Les élèves partagent leurs résultats.

Les élèves discutent des tables d'harmonie

Ensuite centrez la discussion sur les idées qu'ont les élèves concernant la façon dont les objets amplifiaient le son et sur ce qui d'après eux faisait que le son était plus fort.

Aidez les élèves à se focaliser sur le rôle des vibrations. Frappez le diapason et posez le bout sur une pile de papiers. Demandez à un élève volontaire de toucher la pile de papiers près de l'extrémité du diapason et de décrire ce qu'il ou elle ressent.

Répétez la procédure avec des membres d'un ou deux autres groupes, en utilisant le diapason sur une variété de matières et en demandant aux élèves de toucher la matière pour sentir les vibrations. Aidez les élèves à comprendre que le diapason est en train de provoquer une vibration de la table (mur, fenêtre,...) ; à la fois le diapason et l'objet vibrent, ce qui rend le son plus fort.

Posez aux élèves le défi d'approfondir leur réflexion en leur rappelant leurs explorations de la séquence 7. Révisez avec eux l'idée qu'augmenter la taille de l'objet vibrant engendre une hauteur de note plus basse. Montrez de nouveau aux élèves les sons produits par des rondelles de différentes tailles. Utilisez aussi deux diapasons de tailles différentes si vous en avez. Puis montrez encore une fois ce qui se passe quand un ou deux diapasons sont posés sur une table d'harmonie.

Demandez :

Qu'est-ce qui vibre dans le premier exemple ?

Qu'est-ce qui vibre dans le deuxième exemple ?

Aidez les élèves à comprendre que lorsque la *source* de vibration change de dimension, la hauteur de son change, mais que lorsque la *source* de vibration reste la même la hauteur de son est inchangée ; quand la source fait vibrer un autre objet, le son est plus fort.

☛ Note

Le diapason a sa propre hauteur de son quand il vibre. La hauteur de son est fonction du type de matière et de la quantité de matière dont est fait le diapason. Si le diapason fait vibrer un objet différent en même temps que lui, le son est plus fort parce qu'il y a plus de matière vibrante, mais le tout vibre avec la même hauteur de son que celle du diapason. Si un diapason plus gros est utilisé, il aura sa propre hauteur de son qui sera plus basse, parce que, comme les élèves l'ont appris lors de la séquence 7, il y a plus de matière dans l'objet qui produit les vibrations. Si ce diapason plus grand fait vibrer un autre objet (par exemple, table) avec lui, le volume du son augmentera tandis que la hauteur de son restera la même que celle du diapason seul. La différence entre augmenter la taille de l'objet vibrant (et par conséquent diminuer la hauteur de son) et ajouter un autre objet vibrant (et ainsi augmenter le volume) peut apparaître comme une confusion ou une contradiction chez les élèves. Ils pourraient penser que « plus grand » doit être plus fort ou que « plus grand » doit être plus grave. Essayez d'établir la distinction entre les deux : objet plus grand = hauteur de son plus basse ; transmission des vibrations à d'autres objets = son plus fort.

Expliquez à la classe que lorsqu'on force une surface à vibrer en la touchant avec un objet, cette surface est appelée table d'harmonie. Continuez en expliquant que certains instruments de musique possèdent une table d'harmonie intégrée. Quand une corde est pincée ou une autre partie de l'instrument frappée, la table d'harmonie vibre aussi et provoque un son plus fort. Demandez aux élèves (en montrant des images ou si possible de vrais instruments) s'ils peuvent penser à des instruments qui possèdent des tables d'harmonie.

Séance 2

Divisez la classe en groupes et demandez aux responsables du matériel de chaque groupe de rassembler la boîte, les élastiques, la planche percée, les tees de golf et la feuille B de compte-rendu de groupe. Lancez le défi aux élèves de trouver la meilleure façon d'utiliser les boîtes en carton pour amplifier les sons des élastiques. Dites d'abord aux élèves de fixer sur la planche percée avec les tees de golf un élastique pour qu'ils puissent comparer le son qu'ils font avec les autres qu'ils essayent. Ils doivent faire des expériences avec la boîte et les élastiques.

Pendant que les élèves travaillent, encouragez les membres des groupes

- à essayer de nombreuses façons d'utiliser la boîte ;
- à examiner comment les violons et guitares sont fabriqués ; et,
- à comparer le son de l'élastique qu'ils essayent d'amplifier avec le son de l'élastique sur la planche percée.

Rappelez aux élèves de compléter la feuille B de compte-rendu de groupe.

Exploration et découverte

Les élèves ont pour défi d'amplifier le son de l'élastique.

➡ Note

Suggeriez aux élèves de comparer des élastiques de hauteurs de son similaires de façon à ce que la différence de volume sonore soit plus facile à entendre.

Quand le groupe a eu suffisamment de temps pour explorer, rassemblez les élèves en leur demandant de s'asseoir avec les membres de leur groupe.

Demandez à chaque observateur de chaque groupe de faire une démonstration de la méthode que son groupe a trouvée comme étant la meilleure. Demandez aux observateurs de décrire ce qui a déterminé ce choix :

Quelles autres méthodes avez-vous essayées qui ne fonctionnaient pas aussi bien ?

Quelles idées avez-vous eues pour expliquer pourquoi elles ne fonctionnaient pas aussi bien ?

Quelles idées avez-vous eues concernant la manière dont la boîte aide à amplifier le son de l'élastique ?

Encouragez les élèves en leur suggérant de réfléchir aux vibrations. Pendant que les élèves expliquent leurs idées, notez-les au tableau.

Demandez aux élèves de compléter le tableau "Questions et réponses" avec une ou deux énonciations sur la façon dont les tables d'harmonie aident à rendre le son plus fort. Par exemple, ils ajouteront peut-être, "les tables d'harmonie produisent plus de vibrations de sorte que le son est plus fort".

Donnez le temps à la classe de regarder des images d'instruments et de trouver les tables d'harmonie. Encouragez les élèves à réfléchir sur la façon dont ils pourront utiliser ces idées dans les instruments qu'ils fabriqueront eux-mêmes.

Construire du sens

Les élèves comparent leurs solutions

Distribuez la feuille de travail à la maison. Expliquez aux élèves qu'ils doivent

- (a) questionner une ou deux personnes plus âgées chez eux à propos de ce qu'ils pensent être les sons les plus bruyants qu'ils entendent régulièrement
- (b) écrire leur réponse sur la feuille de travail.

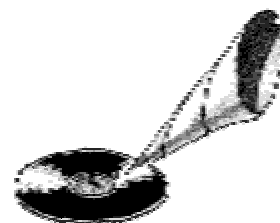
Faites écrire une histoire aux élèves ou faites-leur jouer un sketch sur le thème "le son le plus fort que j'ai jamais entendu".

Aller à la bibliothèque de l'école ou de la localité et procurez-vous des enregistrements de morceaux de musique que certaines personnes pourraient considérer comme "bruyantes". Faites-les écouter à vos élèves et demandez-leur s'ils considèrent cela comme de la musique ou comme du bruit. (Des musiciens que vous pourriez faire écouter peuvent être John Cage, Laurie Anderson, et Tomita, qui créent de la musique expérimentale/d'avant-garde).

Procurez-vous des vieux disques vinyles par exemple dans un marché aux puces. Demandez aux élèves d'examiner les disques à l'aide d'une loupe pour qu'ils puissent observer les sillons. Ensuite, scotcher une aiguille à coudre à une feuille de papier, formez un cône avec la feuille et fermez-le avec du scotch. Si vous accrochez le disque avec une punaise sur un tableau d'affichage, que vous posez doucement l'aiguille sur le disque en le faisant tourner, on pourra entendre le disque. Les sillons font vibrer l'aiguille et ces vibrations sont ensuite amplifiées par le cône. Proposez le défi à vos élèves d'essayer d'expliquer ce qui se passe.

Travail à la maison

Prolongements





Notes de l'enseignant :

Noms :

date :

Feuille A de compte-rendu de groupe

Changer le volume : l'amplification.

Faites une liste des différents objets que votre groupe a utilisé pour essayer de rendre le son du peigne plus fort.

Faites une liste des objets qui n'ont pas fonctionné.

Quel objet a le mieux fonctionné ?

Noms :

date :

Feuille A de compte rendu de groupe

Changer le volume : l'amplification – Page 2

Essayez de toucher les objets près de l'endroit où un membre du groupe est en train de faire vibrer le peigne. Sentez-vous quelque chose ? Si oui décrivez l'objet et ce que vous sentez.

Maintenant, faites une liste des idées que votre groupe a sur la façon dont les objets rendent le son du peigne plus fort.

Noms :

date :

Feuille B de compte rendu de groupe

Changer le volume : l'amplification.

Ci-dessous, utilisez des mots et des images pour décrire trois manières d'utilisation de la boîte que votre groupe a essayé pour amplifier le son des élastiques. Encerclez celle qui a le mieux fonctionné.

1.

2.

3.

Parents / tuteur

Nom : _____

Elève

Nom : _____

Feuille de travail à la maison.

Changer le volume : l'amplification.

Questionne une ou deux personnes plus âgées chez toi à propos des sons qu'ils jugent bruyants. Pose-leur des questions telles que les suivantes, et note ce que tu as trouvé dans l'espace ci-dessous.

Quels sont les sons bruyants que vous entendez fréquemment ?

Pourquoi pensez-vous que ces sons sont du bruit ?

Avez-vous des idées sur les façons de rendre le son moins bruyant ?

Séquence 11

Le son voyage

Vue d'ensemble

Dans les séances précédentes, pendant qu'ils exploraient d'autres concepts les élèves ont fait l'expérience de la capacité du son à voyager. Sans cette capacité, le son de leur voix ne se serait jamais déplacé de leur bouche au mirliton, les sons de leurs tambours jusqu'à leurs oreilles, ou la tonalité du diapason jusqu'à la table d'harmonie. Dans cette séance, les élèves partent de cette expérience de première-main et se concentrent directement sur la capacité du son à voyager à travers différents objets et à travers l'air jusqu'à leurs oreilles. Leur défi est d'utiliser n'importe quel objet parmi une sélection choisie dans la classe afin de déterminer des moyens efficaces de transmettre le son d'un diapason le plus loin possible. Cette séquence prépare les élèves à la séquence 12, dans laquelle ils construiront des téléphones pour envoyer des sons entre eux.

Objectifs

Les élèves explorent la façon dont les sons voyagent d'un endroit à un autre.

Les élèves découvrent qu'une grande variété de matières transmet des sons.

Temps suggéré

Une séance de 45 minutes.

Termes scientifiques.

Transmettre

Matériel

Pour chaque élève :

La page du cahier de science
La feuille de travail à la maison

pour chaque binôme :

un clou (pour taper)
un crayon ou un stylo (pour taper)

Pour la classe :

le papier graphique
du matériel varié du centre de
distribution
3 diapasons
3 marqueurs (3 couleurs
différentes)

Préparation préalable

- Faites un simple diagramme ou plan de la classe sur du papier graphique.
- Demandez aux élèves de continuer d'amener des morceaux de musique. Rappelez-leur aussi de continuer à apporter du matériel qu'ils pourront utiliser pour construire leurs propres instruments de musique à la séquence 14.
- Continuez à rassembler du matériel pour permettre aux élèves de construire leurs téléphones à la séquence suivante – récipients en plastique, gobelets en plastique, boîtes de conserves, ficelles de différents types, trombones, attaches parisiennes, etc...
- Apportez une variété d'objets à pendre à l'aide d'une ficelle tel que c'est décrit dans la séquence suivante – fourchette, cuillère, portemanteau, boîte de conserve, etc.

Faites des copies de la feuille du cahier de science et de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.

Evaluation

Jusqu'à quel point les élèves sont-ils capables de faire une généralisation à partir de leurs expériences pour arriver au concept que le son est transmis à travers des objets ?

Mettez-vous debout devant la classe et demandez aux élèves de se répartir uniformément dans la salle et de s'asseoir. Ils doivent occuper tout l'espace, très près de vous comme aussi loin que possible.

Révissez brièvement avec la classe ce que les élèves ont appris dans les deux séquences précédentes. Ensuite expliquez-leur que vous allez montrer un autre facteur qui affecte le volume d'un son que l'on entend.

Demandez à un élève volontaire de se tenir debout devant la classe et de parler avec un volume très faible pour que seuls les élèves près de lui l'entendent. Demandez à ceux qui peuvent entendre la voix de lever la main. Notez chacune de leurs positions avec un « X » sur le diagramme de la classe en utilisant une couleur.

Demandez aux élèves de suggérer ce que pourrait faire le volontaire pour que davantage d'élèves l'entendent. Si les élèves suggèrent qu'il parle plus fort (s'ils ne le proposent pas, faites-le) demandez au volontaire de parler un peu plus fort. Noter à nouveau sur le diagramme (en utilisant une autre couleur) la position des élèves qui l'entendent.

Comment démarrer

Les élèves examinent la manière dont la distance affecte la capacité d'entendre

☛ Note

Si les élèves font d'autres propositions, prenez le temps d'essayer aussi leurs idées.

☛ Note

Si les élèves ont besoin de mieux comprendre cette idée, prenez le temps de clarifier la différence entre le son réel et le son qu'ils sont capables d'entendre. Vous pouvez demander aux élèves placés devant de affirmer que le son de votre voix est resté identique pour eux, alors qu'il est devenu plus fort pour ceux qui se sont rapprochés. Cette idée peut fournir des prolongements intéressants et enrichissants.

Maintenant demandez à l'élève volontaire de parler de sorte que tous les élèves dans la classe puissent l'entendre. Ajoutez les positions de ces élèves sur le diagramme en utilisant la troisième couleur.

Quand vous avez fini, vous devez avoir un plan indiquant que les élèves qui étaient plus près pouvaient entendre des sons plus faibles que les élèves qui étaient plus loin.

Parlez très doucement en demandant aux élèves de se rapprocher jusqu'à ce qu'ils comprennent ce que vous dites. Il est important que les élèves comprennent que le son ne devient pas plus fort mais que leur capacité à entendre est meilleure quand ils se rapprochent.

Clarifiez cette idée à l'aide d'une brève discussion en posant des questions telles que les suivantes :

Quand l'élève volontaire parlait doucement, qui pouvait l'entendre ?

Pourquoi les personnes au fond de la salle ne pouvaient pas l'entendre ?

Qu'est ce qu'il a dû faire pour que davantage de personnes puissent l'entendre ?

Et si l'élève parlait aussi fort que il ou elle le pouvait qu'aurait-il ou elle pu faire pour être entendu(e) ?

Lorsque je n'ai pas changé le volume de ma voix en parlant, qu'avez-vous dû faire pour mieux m'entendre ?

Les élèves discutent comment faire pour que le son du diapason aille plus loin.

Exploration et découverte

On présente aux élèves l'idée que le son voyage à travers les objets.

Continuez en frappant le diapason et en le tenant en l'air. Demandez aux élèves qui l'entendent de lever la main.

Demandez aux élèves de suggérer des manières de rendre le son du diapason plus fort. Ils doivent être capables de tirer profit des expériences de la séquence précédente et de proposer différentes surfaces pour augmenter le volume. Demandez à un élève de se tenir au fond de la classe, le plus loin possible du diapason ; maintenant frappez le diapason en utilisant une table d'harmonie. Le son parviendra probablement toujours faiblement (ou pas du tout) au fond de la classe. Expliquez que puisque vous ne pouvez pas rendre ce son plus fort, le défi posé aux élèves lors de cette séquence est de trouver différentes manières d'aider les élèves au fond de la classe à mieux entendre le son.

Les élèves se mettent en binômes. Expliquez-leur que dans cette séquence, au lieu d'essayer de rendre les sons plus forts, ils vont essayer de trouver les meilleurs moyens de s'envoyer ou de se *transmettre* des sons.

Demandez à un élève de chaque binôme de tapoter sur sa table. Demandez à son partenaire de coller l'oreille contre la table. Après une minute, demandez aux partenaires ce qu'ils ont entendu :

- A quoi ressemblait le son tapoté ?
- De quelle façon le son était-il différent de lorsqu'on l'entendait sans poser l'oreille sur la table ?
- A travers quoi pensez-vous que le son se déplaçait lorsque vous avez collé votre oreille contre la table ?
- A travers quoi pensez-vous que le son se déplaçait auparavant ?
- Pourquoi pensez-vous que vous pouviez mieux l'entendre ?

Aidez les élèves à comprendre que si le son se déplace principalement dans l'air vers nos oreilles, il peut se déplacer aussi à travers d'autres objets.

Les élèves ont pour défi d'envoyer des sons à leur partenaire.

Demandez à un membre de chaque binôme de prendre un clou et un crayon ou stylo et deux copies de la feuille du cahier de science.

Proposez le défi aux élèves de se déplacer dans la classe et de trouver d'autres objets à travers lesquels envoyer le son du tapotement du clou, du crayon ou du stylo à leur partenaire.

Pendant que les élèves travaillent, rappelez-leur de coller leur oreille sur la surface de l'objet ; encouragez-les à explorer toutes les parties de la classe ; et suggérez une variété d'objets/de parties de la classe qu'ils pourraient explorer – le sol, un tuyau, un radiateur, un mur, une règle, un store, etc.

Pendant que les élèves continuent, encouragez-les à expérimenter en utilisant différents objets pour produire les sons ; encouragez-les à comparer l'écoute d'un son dans l'air et l'écoute d'un son à travers un objet solide ; dites-leur de noter leurs découvertes sur la feuille de cahier de science.

Construire du sens

Les élèves partagent leurs résultats concernant la transmission du son.

Quand les binômes ont eu suffisamment de temps pour explorer, rassemblez les élèves pour qu'ils partagent leurs résultats.

Demandez aux élèves de décrire quels objets ont le mieux envoyé les sons à leur partenaire. Sondez leur pensée avec des questions du type :

Etiez-vous surpris par certaines de vos découvertes ? Pourquoi ?

Comment les sons ont changé quand vous avez changé les matières à travers lesquels vous écoutiez ?

Quel(le)s étaient certain(e)s des objets/matières que vous avez essayé(e)s et qui ne fonctionnaient pas ?

Pendant que les élèves discutent des objets/matières les meilleur(e)s et les pires, notez-les sur une feuille (gardez ce tableau pour la séquence 12).

Demandez aux élèves de regarder les listes et de proposer en quoi les matières et objets qui portent bien le son se ressemblent et en quoi ce qui ne le portent pas bien se ressemblent. Noter leurs descriptions au tableau, et aidez-les à ce centrer sur l'idée qu'il y a des caractéristiques générales, telles que la dureté, qui font qu'un objet porte bien le son.

Les élèves testent quelles matières transmettent le son du diapason

☛ Note

Ces concepts sont difficiles. Encouragez les élèves à y réfléchir, à en discuter, et à poser des questions, mais n'attendez pas une compréhension totale de leur part.

Dites aux élèves qu'ils vont maintenant devoir répondre à la question posée au début de la séance : Quelles matières vont bien transmettre le son du diapason ? Pendant que les élèves font leurs prévisions, entourez sur le tableau les objets/matières qui s'y trouvent déjà et ajoutez ceux qui ne le sont pas. Ajoutez aussi vos propres prévisions.

Faites tester ces prévisions à des élèves volontaires avec le diapason.

Quand vous avez trouvé les objets/matières qui conduisent le mieux le son, continuez avec une discussion plus approfondie. Demandez :

Comment avez-vous découvert la façon dont le son voyage ?

Pourquoi pensez-vous que vous pouviez mieux entendre le son du diapason contre le sol que dans l'air ?

Que pensez-vous qu'il arrive aux vibrations ?

Aidez les élèves à comprendre que l'air transporte les vibrations du son de la même manière que les autres matières transportent le son ; cependant, les vibrations sont émises dans toutes les directions et par conséquent l'intensité du son diminue plus rapidement que lorsque qu'il est transmis par quelques objets solides uniquement à travers eux.

Invitez les élèves à compléter le tableau "Questions et réponses". Ils pourraient ajouter dans la colonne « Ce que nous savons » des énoncés du type "les sons voyagent à travers les matières", "les sons voyagent dans l'air pour arriver jusqu'à nos oreilles".

Travail à la maison

Distribuez la feuille de travail à la maison. Dites aux élèves qu'ils doivent demander chez eux à quelqu'un de les aider pour trouver l'objet de la maison qui transporte le mieux le son, et qu'ils doivent noter leur découverte sur la feuille de travail.

Prolongements

Donnez une table de code morse et/ou faites développer aux élèves leur propre code qui implique des tapotements. Faites-les alors transmettre des messages entre eux.

Invitez dans la classe un professionnel du son (par exemple, ingénieur du son à la télévision, à la radio ou dans un studio d'enregistrement) ou un ingénieur acousticien pour décrire quelques-uns des matériaux et des formes que l'on utilise pour insonoriser ou empêcher les sons de voyager où ils ne doivent pas.

Efforcez-vous d'inviter des professionnels à la fois hommes et femmes.

Demandez aux élèves d'étudier les échos en leur faisant trouver les endroits dans l'école où les sons sont le mieux réfléchis. Aidez les élèves à comprendre que l'écho est ce que nous entendons lorsque le son rebondit sur une surface et revient vers nous.

 Notes de l'enseignant :

Nom :

date :

Page du Cahier de science

Le son voyage.

Ci-dessous utilise des mots et des images pour décrire les objets ou les matières que tu as utilisés pour essayer d'envoyer des sons à ton partenaire. Entoure les trois qui ont le mieux fonctionné. Et mets un croix (X) à côté des trois qui ont le moins bien fonctionné.

Objet ou matière	Comment l'as tu utilisé(e) et comment a-t-il (a-t-elle) fonctionné (bien ou mal) ?

Nom :

date :

Page du Cahier de science

Le son voyage – page 2

Maintenant essaies d'utiliser un objet différent pour produire le bruit de tapotement. Est-ce que le son voyage aussi bien ? Si non, décris les différences dans l'espace ci-dessous.

D'après toi et ton partenaire, quel objet ou matière transporte le mieux le son du diapason ? Inscris l'objet ci-dessous.

MES NOTES :

Parent/tuteur
Nom :

Elève
Nom :

Feuille de travail à la maison

Le son voyage.

Demande à quelqu'un chez toi d'être ton partenaire pour explorer les objets et les matières dans la maison et trouver celui ou celle qui transporte le mieux le son.

Ci dessous fais la liste des objets que tu as essayés, et encercle celui qui a fonctionné le mieux.

Séquence 12

Utilisation du son pour communiquer

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves continuent leur exploration de la façon dont le son voyage en créant des « téléphones ». En partant de ce qu'ils ont appris dans la séquence précédente, ils commencent par une exploration de la capacité des sons à voyager à travers une ficelle. Ils continuent en comparant les ficelles pour déterminer lesquelles sont les meilleurs conducteurs, puis utilisent leurs découvertes pour fabriquer des téléphones avec des gobelets ou des boîtes de conserve. Ensuite ils étudient les types de sons qui sont les mieux transmis et les conditions qui optimisent les performances de leurs téléphones. Les élèves terminent la séance en échangeant leurs téléphones et en partageant leurs découvertes.

Objectifs

Les élèves identifient les matériels qui permettent aux téléphones d'avoir le meilleur son.

Les élèves identifient et comparent les paramètres qui modifient la transmission du son.

Temps suggéré

1 ou 2 séances de 45 minutes

Termes scientifiques

Transmetteur

Matériel

Pour chaque élève :

- 1 mirliton (de la séquence 3)
- la page du cahier de science

Pour chaque binôme :

- 1 ficelle de 1,20 m
- 1 cuillère à soupe en métal
- 1 objet en métal pour tapoter

Pour la classe :

- 32 gobelets en papier
- 1 pelote de ficelle
- 1 bobine de fil de pêche
- différentes sortes de ficelles
- gobelets en plastiques
- assortiment de matériels supplémentaires à utiliser pour la fabrication de téléphones tels que des boîtes de conserve de toutes tailles, des boîtes rondes, des récipients en plastique, des trombones, des attaches en cuivre, un assortiment d'objets à suspendre à la ficelle



Préparation préalable

- Tirez une ficelle à travers la classe et suspendez-y plusieurs objets suffisamment bas pour que les élèves puissent les atteindre pour les tapoter. Suspendez d'autres ficelles à la ficelle principale (assez longues pour atteindre les oreilles des élèves) pour qu'ils puissent les utiliser pour écouter le son. Si vous n'avez pas assez de place dans la classe, il suffit d'étendre la ficelle dans un coin de la salle.
- Organisez le matériel pour les binômes et posez-le dans centre de distribution. Un objet en métal servant à tapoter pourrait être une autre cuillère, une règle en métal ou un tournevis.
- Rassemblez et/ou demandez aux élèves d'apporter différentes sortes de matériels additionnels, tels que récipients alimentaires jetables en plastique, boîtes de conserve de différentes tailles, fil métallique et fil à coudre.
- Posez les matériels sur une table pour que les élèves puissent choisir ceux qu'ils veulent utiliser pour fabriquer leurs téléphones.
- Contrôlez que les boîtes de conserve métalliques ne possèdent pas de bords tranchants et assurez-vous que les élèves n'utilisent que des boîtes qui ont été découpées proprement.
- Faites des petits trous dans le fond des boîtes de conserve récupérées des séquences précédentes pour que les élèves puissent les attacher aux ficelles.
- Faites suffisamment de copies de la page du cahier de science pour chaque élève.

Evaluation

Les élèves sont-ils capables de fournir des explications sur la façon dont le son voyage « à travers » les ficelles ?

Y a-t-il des élèves qui essayent de faire le lien avec les expériences utilisant les tables d'harmonies ?

Comment démarrer

Les élèves discutent sur la façon dont les sons voyagent.

Commencez une discussion en rappelant aux élèves leurs investigations sur les voyages des sons dans la séquence précédente et en regardant la liste des matières qu'ils ont trouvées être de bonnes conductrices de sons.

Centrez l'attention des élèves sur la ficelle tendue à travers la classe et à laquelle sont suspendus des objets et expliquez que dans cette séquence, ils vont examiner l'utilisation de la ficelle pour conduire le son.

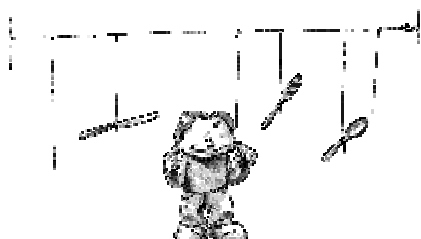
En utilisant un crayon, une cuillère ou un clou, tapotez quelques-uns objets suspendus à la ficelle et demandez aux élèves de décrire ce qu'ils entendent.

Maintenant demandez à un volontaire (a) de placer deux ficelles (suspendues à la ficelle principale) au niveau des oreilles pendant que vous tapotez l'objet encore une fois et (b) de décrire ce qu'il ou elle entend (les sons devraient être plus forts).

Demandez :

De quelle manière le son était-il différent ?

Est-ce que quelqu'un a une idée sur la raison pour laquelle l'élève pouvait mieux l'entendre ?



Demandez à d'autres volontaires d'écouter avec les ficelles pendant que vous tapotez sur différents objets. Laissez en place la ficelle et les objets suspendus, de façon à ce que le reste des élèves puisse avoir l'opportunité d'écouter à travers les ficelles.

Dites aux élèves que dans cette séquence, ils vont étudier davantage comment la ficelle conduit le son et comment ceci peut être utilisé pour créer un appareil de communication.



Note

Si un des élèves a examiné lors de la séquence précédente la capacité de la ficelle à conduire le son, demandez-lui comment il ou elle l'a utilisée et si elle a bien fonctionné.

Exploration et découverte

Les élèves explorent le son, en utilisant des objets en métal attachés à des ficelles.

Les élèves fabriquent des appareils de communication pour transmettre le son

Demandez aux élèves de former leurs binômes, et demandez à un membre de chaque binôme de se procurer une cuillère, de la ficelle et deux copies de la page du cahier de science.

Dites aux élèves d'attacher la cuillère (ou tout autre objet en métal) au milieu de la ficelle. Expliquez que l'un des élèves doit porter à ses oreilles les bouts de la ficelle tandis que l'autre tapote la cuillère avec un autre objet (de préférence en métal). Les élèves font ensuite la même chose, mais cette fois-ci le premier élève tiendra les bouts de ficelle légèrement plus loin de ses oreilles.



Pendant que les élèves travaillent, encouragez-les à décrire leurs résultats et leurs conclusions sur leur page de cahier de science ;

rappelez-leur qu'ils devront se servir de quelques-unes de ces informations dans la prochaine partie de la séance ;

encouragez-les à explorer différentes manières de tapoter l'objet ;

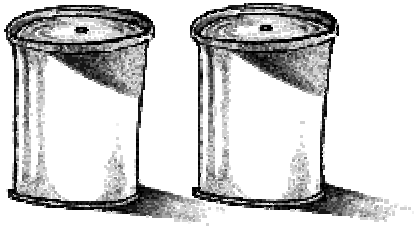
encouragez-les à essayer d'autres objets ; et

demandez-leur de réfléchir à la raison pour laquelle ils entendent ce qu'ils entendent, lorsque les ficelles touchent leurs oreilles.

Proposez aux élèves de réfléchir sur les informations qu'ils ont rassemblées dans les quelques séquences précédentes et sur la façon dont ils pourraient construire un téléphone pour transporter leur voix à travers la classe, d'un bout à l'autre du couloir, ou à travers la cour de récréation.

Expliquez que les élèves pourront d'utiliser n'importe quel matériel disponible dans la classe. Donnez aux élèves quelques minutes pour discuter au sein de leur binôme, puis demandez-leur de partager les idées qu'ils ont sur la façon de fabriquer un téléphone, et quel matériel ils pensent utiliser. Si un grand nombre d'élèves a déjà une idée générale du principe élémentaire de la façon dont on fabrique un téléphone, laissez les élèves travailler sans leur apporter vos propres idées. Si toutefois, vous pensez qu'ils ont besoin d'être plus dirigés, donnez-leur les instructions suivantes.

- Faites un petit trou dans le milieu des récepteurs (boîtes de conserve, gobelets, boîtes).



- Faites un nœud à un bout de la ficelle (ou fil à coudre, etc.).



- Enfilez l'autre partie de la ficelle dans le trou.



- Enfilez la partie de la ficelle qui n'est pas nouée à travers le trou de l'autre boîte



- Faites un nœud à cette extrémité de la ficelle ou attachez-la à un trombone ou une attache parisienne.



Construire du sens

Les élèves partagent leurs résultats avec le reste de la classe.

Donnez le temps aux binômes de réaliser leur téléphone.

Pendant qu'ils travaillent, circulez parmi eux et

Poussez-les à essayer un matériel varié jusqu'à ce qu'ils trouvent celui qu'ils pensent être le meilleur ;

Encouragez-les à tester leur téléphone dans différentes conditions (par exemple, tendu ou relâché, droit ou incurvé) ;

Encouragez-les à modifier la conception de leur téléphone s'ils ont des idées pour l'améliorer ; et

Encouragez-les à essayer différentes manières de produire du son (en tapotant les gobelets, en pinçant les ficelles, en parlant d'une voix aiguë, en parlant doucement).

Lorsque les binômes ont fini leur téléphone, faites-les travailler avec un autre binôme pour qu'ils comparent l'efficacité du fonctionnement de leurs téléphones et les différences qui peuvent exister.

Lorsque les binômes ont eu suffisamment de temps pour expérimenter avec leurs téléphones, réunissez les élèves pour qu'ils partagent les résultats.

Demandez à des volontaires d'expliquer et de démontrer quel matériel ils ont trouvé être le meilleur pour communiquer le son. Posez des questions telles que :

Qu'avez-vous fait pour assembler le téléphone ?

Quel matériel avez vous essayé ?

Quel matériel était le pire ? le meilleur ?

Continuez en posant des questions telles que les suivantes :

Est-ce que certaines longueurs de ficelle fonctionnent mieux que d'autres ?

Quelle était la meilleure manière d'utiliser le téléphone – quand il y a un coin ? avec la ficelle tendue ? ou relâchée ? Pourquoi pensez-vous que cette méthode a le mieux fonctionné ?

Pourquoi avez-vous choisi les éléments que vous avez utilisés pour parler et écouter ? De quelle manière pensez-vous qu'une forme ou une taille différente fonctionnerait ?

A travers quel matière le son a-t-il voyagé quand il est allé de votre bouche à l'oreille de votre partenaire ?

Qu'est-ce qui, d'après vous,
se passerait si l'on
entortillait deux téléphones
l'un autour de l'autre pour
essayer de communiquer à
quatre ? (Vous pouvez
demander à des volontaires
d'essayer).

Sondez davantage les pensées des élèves avec des questions telles que :

Quel matériel pourriez-vous utiliser pour fabriquer des porteurs ou transmetteurs de son encore plus performants ?

En quoi le « récepteur » ressemble-t-il à la boîte que vous avez utilisée dans la séquence 10 pour amplifier le son des élastiques ?

En quoi vos investigations sur le téléphone ressemblent-elles à vos investigations dans la séquence précédente ?

A votre avis, que ce passe-t-il en ce qui concerne les vibrations du son ?

Expliquez aux élèves qu'ils vont maintenant observer plus attentivement le mouvement des vibrations. Distribuez des mirlitons des élèves et demandez à ces derniers de s'asseoir de nouveau avec leurs partenaires et de jouer de leur mirliton l'un après l'autre. Ensuite encouragez-les à réfléchir de façon encore plus approfondie en leur demandant de « tracer » le chemin des vibrations du son de la bouche de leurs partenaires à leurs propres oreilles. Demandez :

Qu'est-ce qui vibre sur le mirliton ?

Qu'est-ce qui provoque cette vibration ? Où débutent les vibrations du son ?

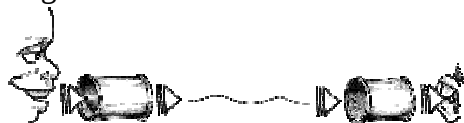
Où vont-elles ensuite ? avant de se déplacer vers le papier sulfurisé ?

Où vont-elles après le papier sulfurisé ?

Entendez-vous toujours le son si vous enlevez le papier sulfurisé ? De quelle façon le papier sulfurisé change-t-il le son ?

Alors que les élèves échangent leurs idées, dessinez un schéma représentant le voyage des vibrations du son de la bouche de celui qui parle à l'oreille de celui qui écoute.

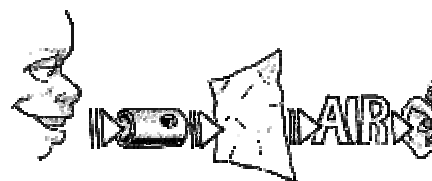
Poursuivez en demandant aux élèves d'échanger leurs idées pour obtenir un diagramme similaire sur le voyage des sons de leurs téléphones. A partir de leurs suggestions, dessinez le diagramme au tableau.



Les élèves centrent leur attention sur les vibrations en « traçant » le son de leur mirliton.

Note

Certains élèves peuvent avoir des difficultés pour comprendre ces idées. Pour eux, le principal concept à comprendre est que les vibrations des sons voyagent à travers toutes sortes de matières (y compris l'air) entre la source du son et les oreilles.



Prolongement de la séquence

Invitez les élèves à compléter les colonnes "Ce que nous savons sur le son" et "Ce que nous voulons connaître à propos du son" du tableau "Questions et Réponses".

Demandez aux élèves de lire des documents sur des personnes qui ont fait des découvertes ou des inventions concernant la communication du son. Des exemples pourraient être Thomas Edison, Alexander Graham Bell et Wallace Sabine (qui a développé une loi que les architectes utilisent pour concevoir des salles avec une fonction acoustique).

Prévoyez une visite dans une compagnie de téléphones ou demander à un représentant de venir dans la classe expliquer aux élèves le fonctionnement du téléphone.

Faites écouter aux élèves l'enregistrement de baleines ou de dauphins communiquant sous l'eau. Demandez aux élèves de faire des investigations plus approfondies sur la façon dont le son voyage dans l'eau.



Notes de l'enseignant :

Nom :

date :

Page du cahier de science

Utilisation du son pour communiquer

Dessine ton "téléphone". Nomme le matériel que tu as utilisé.

Quelles sortes de sons et de mots entends-tu le mieux ?

De quelle manière, ton téléphone fonctionne-t-il le mieux (avec la ficelle tendue ou relâchée ? quand il y a un coin ou en ligne droite) ?

MES NOTES (utilise le verso de cette page si tu as besoin de plus de place)

Séquence 13

Autres caractéristiques du
son :
la qualité.

Vue d'ensemble

Bien que certaines caractéristiques du son puissent être explorées assez objectivement, la qualité, ou timbre, d'un son doit être explorée de façon plus subjective. Malgré tout, la qualité est importante en tant qu'unique caractéristique du son qui nous permet d'identifier ce son – pour distinguer par exemple une clarinette d'un piano. Cette séquence part des discussions des élèves à propos de la qualité lors de séquences précédentes et se focalise sur la description et la « sensation » des sons. Les élèves commencent en écoutant des sons distincts et décrivent ce qui les différencie. Ils écoutent alors différents morceaux de musique et dessinent "des images de la musique". Ils terminent la séance en comparant leurs dessins avec la classe et en décrivant ce qu'ils pensent être les qualités spécifiques des différents morceaux de musique, et la façon dont ils sont représentés sur les dessins.

Objectifs

Les élèves apprennent que la qualité, ou timbre, est une autre caractéristique importante du son.

Les élèves utilisent le langage pour décrire les qualités des sons.

Temps suggéré.

Une séance de 45 minutes.

Termes scientifiques.

- Timbre

Matériel

Pour chaque élève :

plusieurs feuilles de papier
feuille de travail à la maison
de quoi dessiner en couleur
(voir préparation préalable)

Pour la classe :

une cassette avec des sons et
des morceaux de musique
1 magnétophone
lecteur/enregistreur
des morceaux supplémentaires
de musique apportés par les
élèves
3 tambours de la séquence 5 (1
de chaque avec la peau de
chamois, le ballon et le
caoutchouc)

Préparation préalable

- Vous pourrez compléter les sons sur la cassette que vous avez préparée pour les séquences précédentes en y incluant d'autres sons de disques ou d'enregistrements en direct.
- Assurez-vous en outre que vos échantillons incluent une variété de sélections de musique.
- Assurez-vous qu'il y a suffisamment de matériel de dessin pour tous les élèves (papiers, crayons de couleur, marqueurs, peinture, craie...)
- Trouvez dans les instruments faits par les élèves une corde de guitare et un tambour ayant la même hauteur de son ; ajustez-les si nécessaire.
- Enregistrez la voix d'un élève sur une cassette.
- Invitez les élèves à apporter des échantillons de leur musique préférée.
- Sélectionnez trois tambours (1 avec la peau de chamois, 1 avec le ballon et 1 avec le caoutchouc) de la séquence 5 ayant la même hauteur de son (ou modifiez-les jusqu'à qu'ils aient la même hauteur de son).
- Faites des copies de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.

Evaluation

- ✓ A quel point les dessins des élèves sont-ils créatifs ?
- ✓ A quel point les élèves utilisent des métaphores verbales pour les sons (par exemple, arrondi, lisse ou velouté) ?

Comment démarrer

Les élèves distinguent et décrivent différents sons de la cassette.

Rassemblez les élèves et demandez-leur d'écouter les sons de la cassette.

Faites écouter un son de la cassette et demandez aux élèves de l'identifier. Pendant qu'ils devinent, notez leurs réponses au tableau et demandez-leur d'expliquer comment ils ont reconnu les sons. Demandez :

Si vous vouliez décrire ce son à quelqu'un, quels mots utiliseriez vous ?

Quels sont quelques mots qui décrivent comment ce son est différent des autres sons ?

Maintenant, faites écouter la voix de l'élève enregistrée avant la classe et proposez le défi aux élèves de deviner à qui appartient la voix. Pendant que vous notez les suggestions au tableau, posez des questions du type :

Donnez au moins un mot qui décrit cette voix.

Qu'est-ce qui vous fait penser que c'est la voix de Darryl et pas celle de José ou de quelqu'un d'autre ?

Qu'est-ce qui est spécifique dans la voix de Darryl qui la rend différente des autres voix ?

Montrez aux élèves les trois tambours (1 avec la peau de chamois, 1 avec le ballon et 1 avec le caoutchouc) que vous avez sélectionnés auparavant. Demandez-leur de fermer les yeux. Jouez des trois tambours et posez les questions aux élèves telles que :

Qui peut dire quel est le tambour avec la peau de chamois ? Celui avec le caoutchouc ?

Comment le savez-vous ?

Quels mots pouvez-vous utiliser pour décrire comment ces tambours sonnent de façon identique ou différente ?

Demandez aux élèves de fermer les yeux à nouveau et jouez du tambour et de la corde de guitare qui ont la même hauteur de son. Demandez :

Quel son est celui de la corde, celui du tambour ?

Comment le savez-vous ?

Donnez quelques mots qui décrivent comment le son de la corde est différent du son du tambour.

Les élèves comparent et décrivent la qualité des sons produits par leurs instruments.

Exploration et découverte

Les élèves font des dessins qui représentent les sons.

Les élèves font des dessins qui représentent la musique.

Demandez si quelqu'un se rappelle le mot pour la caractéristique des sons qui permet de les différencier. Si personne ne le suggère, rappelez aux élèves que ce mot est la *qualité* et qu'un autre mot pour *qualité* est *timbre*. Le timbre, ou qualité, est la caractéristique qui nous permet de différencier les sons des tambours de ceux des cordes même si ils ont la même hauteur de son et le même volume. Dites aux élèves qu'ils vont explorer la qualité durant cette séance.

Distribuez des feuilles de papier et assurez-vous que tous les élèves ont de quoi dessiner avec différentes couleurs.

Expliquez aux élèves que le timbre, ou qualité, des sons peut être parfois difficile à décrire avec des mots et qu'une autre façon de le décrire est d'utiliser des images.

Dites aux élèves que pendant que vous leur faites écouter un son enregistré, vous aimeriez qu'ils fassent un dessin, en utilisant des couleurs et des formes, qui pourrait aider une autre personne à comprendre le timbre, ou qualité, de ce son.

Faites écouter le son. Pendant que les élèves dessinent faites vous aussi un dessin du son.

Après environ trente secondes, montrez votre dessin et expliquez pourquoi vous avez choisi de dessiner ce que vous avez dessiné. Demandez à des volontaires de montrer le dessin. Encouragez-les à utiliser un langage descriptif lorsqu'ils expliquent comment leurs dessins représentent les sons. Demandez-leur ce qui a déterminé leur choix de couleurs et de formes quand ils ont entendu le son.

Répétez cette procédure avec plusieurs sons.

Une fois que les élèves sont à l'aise avec l'idée d'utiliser des dessins pour représenter des sons, dites-leur que maintenant vous allez leur faire écouter des morceaux de musique.

Faites-leur écouter un des morceaux de musique de la cassette et proposez aux élèves le défi de dessiner une image qui représente les qualités des différents sons qu'ils entendent dans la musique.

Pendant que les élèves travaillent, circuler parmi eux et encouragez-les à être aussi créatifs qu'ils le veulent. Posez des questions du type :

- Avez-vous essayé différentes couleurs ?
- Avez-vous essayé de distinguer les différents sons de la musique quand vous l'écoutez ?
- A quelles couleurs ou formes cela vous fait-il penser ?
- Comment pouvez-vous utiliser des formes pour représenter une musique ?

Passez chaque morceau de musique pendant quatre minutes. Essayez de sélectionner différentes musiques, certaines avec uniquement des instruments, d'autres avec une voix. Utilisez au moins un morceau de musique apporté par les élèves.

Quand les élèves ont fait environ cinq dessins, arrêtez la musique et demandez-leur de ranger le matériel de dessin.

Construire du sens

Les élèves comparent leurs dessins

Avec la classe entière, faites écouter un peu du premier morceau de musique. Demandez à deux volontaires de montrer leurs dessins sur le premier extrait de musique. Pendant qu'ils montrent leurs dessins, demandez-leur d'expliquer la façon dont ils ont représenté la musique.

Chercher à ce qu'ils expliquent davantage leur dessin en leur posant des questions telles que les suivantes :

- Avez-vous représenté les qualités de sons individuels dans la musique ou de l'ensemble du son de la musique ? Quels sons individuels avez-vous dessinés ?
- Pourquoi avez-vous décidé d'utiliser ces couleurs ? ces formes ?
- Pourquoi pensez-vous qu'elles représentent la qualité des sons ?
- Est-ce que quelqu'un d'autre a utilisé des couleurs et des formes similaires ?
- Pourquoi avez-vous décidé d'utiliser des crayons (marqueurs, etc.) ?

Demandez à un élève qui a un dessin très différent de le montrer et d'expliquer ses choix de couleurs et de formes.

Pendant que les élèves comparent leurs dessins, encouragez-les à utiliser un langage descriptif pour discuter de la qualité de

Note

Vous pouvez demander aux élèves de numérotter leurs dessins pour qu'ils puissent être certains du morceau de musique auquel chaque dessin correspond.

Note

Vous pouvez prévoir un emplacement dans la classe pour y exposer les dessins des élèves

la musique. Au tableau, faites une colonne par morceau de musique et indiquez les mots descriptifs employés par les élèves pour décrire chaque extrait.

Les élèves proposent davantage de mots descriptifs pour décrire les qualités des sons dans la musique

Lorsque les élèves ont décrit leurs dessins, centrez leur attention sur la liste des mots descriptifs, et proposez-leur le défi de la compléter. Si vous avez le temps, repassez quelques morceaux de musique.

Dites aux élèves que dans la prochaine et dernière séquence, ils vont combiner leurs connaissances de la hauteur de son, du volume et de la qualité pour créer leur propre musique.

Invitez les élèves à compléter le tableau "Les Sons" et le tableau "Questions et réponses".

Note

Vous pouvez attirer l'attention des élèves sur le tableau "Les Sons" dans lequel les élèves auront déjà décrit des sons en utilisant leur qualité.

Travail à la maison

Distribuez la feuille de travail à la maison. Expliquez aux élèves qu'ils doivent (a) demander à deux membres de leur famille (ou amis) de parler ou chanter ; (b) comparer et décrire les qualités des voix ; (c) écrire leurs observations sur la feuille de travail.

Prolongement de la séquence

Faites utiliser un magnétophone aux élèves pour qu'ils produisent un texte d'émission de radio ou une pièce de théâtre. Choisissez une histoire ayant de nombreux effets sonores et proposez aux élèves le défi de les produire. (Des méthodes courantes incluent : noix de coco = trot du cheval, cellophane froissé doucement = feu de forêt ; et pluie = graines pour les oiseaux qui tombent sur un ballon en plastique).

Faites explorer par les élèves la façon dont les sons et la musique sont utilisés à la télévision et dans les films. Demandez-leur de regarder un spectacle et d'expliquer quel effet les sons et la musique sont sensés produire. Demandez-leur d'imaginer qu'ils regardent sans la musique une émission de télévision qui donne des frissons ou des émotions. Peuvent-ils penser à des émissions de télévision sans musique ?

Dans certains morceaux de musique, les instruments sont utilisés pour représenter des personnages ou des animaux. Procurez-vous quelques-uns de ces enregistrements et faites-les écouter aux élèves. Proposez aux élèves le défi de trouver les instruments qui représentent des personnes ou des animaux – par exemple, dans *Pierre et le Loup* ils peuvent essayer d'identifier les instruments qui représentent Pierre, le Loup et les autres animaux.

Notes de l'enseignant

Parent / Tuteur

Elève

Nom : _____

Nom :

Feuille de travail à la maison

Autres caractéristiques du son : la qualité.

Demande à deux membres de ta famille (ou à des amis) de parler ou de chanter. Ecoute leur voix. Compare et décris ci-dessous la qualité des sons que tu entends.

Nom de la première personne

Nom de la deuxième personne

Quelques mots qui décrivent la qualité de sa voix :

Quelques mots qui décrivent la qualité de sa voix :

Séquence 14

Faire de la musique

Vue d'ensemble

Dans cette dernière séquence, les élèves ont l'opportunité de faire davantage de leur propre musique. La séance commence avec une révision de tous les différents instruments que les élèves ont fabriqués durant ce module. Comme ils viennent juste de se centrer sur la caractéristique qu'est le timbre, les élèves discutent dans leur groupe du timbre global de la musique qu'ils veulent créer. En utilisant les instruments qu'ils ont déjà fabriqués ou en en créant de nouveaux, les élèves combinent ensuite leurs connaissances sur la hauteur de son, le volume et la qualité pour jouer ensemble leur propre musique.

Objectifs :

Les élèves utilisent leurs connaissances du son pour créer leur propre musique.

Temps suggéré :

Deux, ou plus, séances de 45 min.

Matériel

Pour la classe :

Tout matériel déjà utilisé jusqu'alors

Matériel supplémentaire rapporté de la maison (voir Préparation préalable)

Un magnétophone lecteur/enregistreur

Préparation préalable

Rassemblez le matériel supplémentaire que les élèves peuvent utiliser pour créer leurs instruments. Celui-ci peut inclure du fil, du bois, des bols en bois, des boîtes à sel, des cartons de céréales, des tournevis, des petits pois secs, des blocs de bois, des tubes en carton, des tubes en caoutchouc, des pailles à boisson, des tuyaux.

Exposez ce matériel sur une table afin que les groupes puissent les choisir pour leurs expérimentations.

Evaluation

Quels concepts du module les élèves maîtrisent-ils ?

Hauteur du son, volume, qualité, amplification et transmission ?

Quelles méthodes scientifiques les élèves utilisent-ils spontanément ?

Quelles aptitudes de groupe sont mises en évidence ?

Expliquez aux élèves qu'ils vont participer à un "concert de classe". Durant ce concert, les groupes vont jouer de la musique pour les autres, en utilisant les instruments qu'ils ont fabriqués.

Sur le magnétophone lecteur/enregistreur, faites écouter une chanson (peut-être une chanson qu'un élève a apporté) qui a différents sons. Demandez aux élèves d'écouter un moment et d'essayer de citer tous les différents sons :

Comment sont utilisés les différents instruments ? Dans quelle partie de la chanson ?

Quels instruments entendez-vous le plus souvent ?

Comment est la voix utilisée dans la chanson ?

Pouvez-vous entendre des motifs dans la musique ?

Dites aux élèves qu'ils doivent prendre en considération tous ces facteurs quand ils vont créer leur propre musique.

Expliquez que la seule condition requise pour créer cette chanson est que les groupes doivent jouer uniquement des instruments qu'ils ont fabriqués. Ils sont libres de créer n'importe quel type de chanson qu'ils aiment (chanson d'un style de musique spécifique, des arrangements rythmiques de sons sans mélodie conventionnelle, "interprétation" d'une chanson qu'ils connaissent déjà, etc.). Demandez aux élèves d'échanger les idées qu'ils ont sur le type de chanson qu'ils ont envie de créer.

Comment démarrer

On propose aux élèves le défi d'utiliser ce qu'ils ont appris en ce qui concerne la production des sons pour créer de la musique.

Note

Cette séquence est écrite de manière à ce que les élèves aient beaucoup de choix concernant la musique et les instruments dont ils jouent. Si vous sentez que vos groupes d'élèves ont besoin de plus d'encadrement, vous pouvez écrire différentes tâches sur des bouts de papier que les élèves sélectionneront par un tir au sort. De telles tâches pourraient être « Reproduisez une chanson en utilisant seulement les tambours et des rythmes différents », ou on pourrait demander aux élèves de créer des chansons communiquant des sentiments tels que la joie; la colère, la tristesse.

Note

Quand les groupes sont prêts à répéter, on peut conseiller de les séparer de façon à réduire le niveau sonore. Par exemple, ils peuvent s'exercer autour de la cour de l'école pendant la récréation ou dans différentes parties d'un grand espace, telles qu'une cantine ou un gymnase quand il n'est occupé.

Exploration et découverte

Les élèves créent la chanson qu'ils veulent jouer.

Note

Cette activité peut durer plusieurs séances. Vous aurez besoin de décider combien de temps vous pouvez accorder avant de procéder à la discussion.

Répartissez la classe en groupes et expliquez que chaque groupe doit commencer à prévoir quel type de chanson il va jouer, quels instruments il va utiliser, et comment les membres du groupe vont se combiner les instruments et jouer ensemble.

Encouragez les élèves à être créatifs. Posez-leur des questions telles que :

Pouvez-vous penser à une musique que vous avez entendue durant ce module et que vous voudriez imiter ?

Quel est votre type de musique favori ? Comment pouvez-vous jouer cette musique avec les instruments que nous avons dans la classe ?

Voulez-vous écrire une chanson avec des paroles ?

Quel sentiment voulez-vous que les gens qui vont entendre votre chanson ressentent ?

Encouragez les groupes à faire des instruments complètement différents – par exemple, des xylophones ou des marimbas faits à partir de morceaux de bois ou tuyaux ; des cloches faites à partir de pots de fleurs suspendus à une ficelle ou avec des verres remplis de différentes quantités d'eau ; des hochets ; ou des maracas faits avec des pois ou des haricots séchés dans une boîte de conserve.

Donnez aux groupes le temps de se rassembler et/ou de faire leurs instruments, ainsi que du temps pour répéter leur chanson ensemble.

Construire du sens

Les élèves jouent leurs chansons les uns pour les autres

Demandez à chaque groupe de jouer sa musique devant la classe. Si possible enregistrez chaque représentation de façon à pouvoir la refaire écouter pendant la discussion, pour approfondir les observations ou clarifier les différences. Encouragez les élèves à écouter avec attention la musique de chaque groupe, en posant des questions telles que :

Quel type de sons entendez-vous ?
Quels instruments produisaient les sons les plus graves ? les plus aigus ?
Comment ce groupe a-t-il rendu sa musique forte ? douce ?
Quel sentiment donne cette musique ?

Explorez et révisez les concepts scientifiques que les élèves ont peut-être utilisés, en leur posant des questions telles que les suivantes :

Comment avez-vous fait pour que cet instrument joue si fort ?
Qu'avez-vous fait pour rendre la hauteur de son de cet objet si grave ? la hauteur de son si aiguë ?
Cet instrument produit un son très clair – comment l'avez vous fabriqué ?
Comment pourrions-nous dessiner le parcours des vibrations du son de la source à nos oreilles ?

Prolongez la séquence en

demandant à un groupe de rejoindre un autre ou plusieurs autres groupes ;
enregistrant la musique et/ou en la jouant devant une autre classe ou devant les parents des élèves ; et
faisant dessiner à la classe ce que leur a inspiré l'effort de chaque groupe.

Travail à la maison

Dites aux élèves que chacun demande à une personne à la maison de lui faire connaître une de ses chansons favorites soit en la chantant soit en en passant un enregistrement. Si possible demandez à l'élève de rapporter un enregistrement de la chanson en classe.

Prolongement de la séquence

Demandez aux élèves de raconter une histoire en faisant un enregistrement de différents sons pour décrire une action, une émotion, une sensation ou un lieu, et d'échanger le résultat avec la classe.

Beaucoup de cultures ont des mythes ou des légendes sur la provenance de leurs instruments de musique. Faites d'abord lire aux élèves un tel mythe, puis faites-les écrire une histoire de leur invention.

Utilisez les instruments que les élèves ont fabriqué lors de cette séquence pour créer un orchestre de la classe. Avec vous comme « chef d'orchestre », travaillez avec la classe entière pour créer une composition dans laquelle tout le monde participe.

Notes de l'enseignant :

Evaluation finale

Vue d'ensemble

Cette évaluation finale du module *Le son* consiste en deux parties : la partie 1, l'Evaluation des Performances, qui utilise des manipulations et des explications orales, et la partie 2, le Questionnaire Final. Ces deux parties sont importantes pour obtenir une vision satisfaisante de ce qu'ont appris vos élèves au cours de ce module. Cette information, couplée avec les évaluations intégrées et les évaluations quotidiennes ainsi qu'avec vos observations des élèves, vous permettront d'évaluer comment les élèves ont progressé dans le développement des concepts et des processus, aussi bien que d'évaluer les incompréhensions qu'ils ont pu avoir à propos du contenu du cours.

Objectif

Evaluation du niveau de connaissance des élèves, de la compréhension des concepts, et des aptitudes à résoudre des problèmes.

Temps suggéré :

Le temps dépendra de la façon dont vous choisissez d'organiser l'Evaluation des Performances.

Matériel

Pour l'Evaluation des Performances :

Pour tous les postes :

papier pour les notes de chaque binôme

Pour le poste 1 :

1 guitare faite avec une planche percée

Pour le poste 2 :

4 pots de différentes tailles
1 règle

Pour le poste 3 :

élastiques
planche percée
tees de golf
boîtes de différentes tailles et différentes formes

Pour chaque élève :

Questionnaire final
Papier pour noter

Pour l'enseignant :

Les tableaux pour établir le profil élèves/classe.

Préparation préalable

- Déterminez une stratégie pour mener l'évaluation. Nous vous encourageons à commencer avec l'Evaluation des Performances. Une fois que les binômes ont terminé le travail, ils devront vous expliquer leurs résultats. Vous pouvez faire travailler certains élèves sur le Questionnaire Final ou un autre travail pendant que vous discutez avec chaque binôme. Comme alternative, vous pouvez circuler dans la classe et poser des questions aux élèves pendant leur travail. Vous aurez besoin d'estimer le temps nécessaire aux élèves pour accomplir leur travail à chaque poste. Ce temps pourra être ajusté si nécessaire, cette évaluation n'a pas de temps limite imposée. Si possible, les élèves doivent pouvoir bénéficier du temps dont ils ont besoin.
- Faites des photocopies du Questionnaire Final et de l'Evaluation des Performances pour chaque élève.
- Mettez en place les postes pour l'Evaluation des Performances, et numérotez-les.

Poste 1 : une guitare faite avec une planche percée avec quatre ficelles notées, A, B, C, et D, de hauteurs de son différentes ; du papier pour que chaque binôme note ses remarques.



Poste 2 : quatre pots de différentes tailles, 1 règle, du papier pour noter

Poste 3 : des élastiques, une planche percée, des tees de golf, des boîtes de différentes tailles et de différentes formes, du papier pour noter.

Poste 4 : du papier pour noter.

- Le Questionnaire Final est prévu comme une évaluation écrite ; néanmoins si vous avez des élèves avec des besoins spécifiques ou des difficultés à s'exprimer en français, vous devez les encourager à traduire, paraphraser ou remplacer l'Evaluation écrite par un échange par oral.

- Familiarisez-vous avec les questions du Questionnaire Final de façon à être capable de les reformuler si les élèves ont des problèmes avec certains mots.

Comment noter l'Evaluation Finale

Lignes directrices pour noter le niveau ou l'ampleur de la connaissance de l'élève sur un concept ou une aptitude.

- 5 Une réponse correcte et complète.
- 4 Une réponse correcte dans l'essentiel mais qui omet quelque(s) détail(s) ou une explication sous-jacente, ou qui contient une légère inexactitude.
- 3 Une réponse incorrecte ou trop insuffisante, simplement par ce que l'élève ne connaît pas le concept ou l'information.
- 2 Une conception naïve : une réponse logique et cohérente, et qui explique les données du point de vue l'élève mais qui est scientifiquement incorrecte. Il y a beaucoup d'exemples de telles erreurs dans l'histoire, à commencer par la théorie de la terre plate. Notez que cette erreur est différente de celle faite simplement par manque de données.
- 1 Une réponse naïve, enfantine ou qui répète la question.
- 0 Pas de réponse ou "Je ne sais pas".

Partie I - Evaluation des Performances

L'objectif de l'Evaluation des Performances est de vous permettre d'évaluer si les élèves possèdent ou non les concepts et peuvent les appliquer à une situation problème. Si les élèves ne comprennent pas la tâche, clarifiez-la oralement, et quand ils ont fini leur tâche, faites-leur vous expliquer leur travail oralement. Une évaluation des performances peut montrer à quel point l'inaptitude de l'élève à lire ou à s'exprimer sous forme écrite peut masquer sa non compréhension d'un concept ou d'un processus.

Vous pouvez faire travailler vos élèves par binôme ou par groupe de quatre. Les faire travailler en groupe peut vous permettre d'évaluer leurs aptitudes de coopération en groupe aussi bien que leurs aptitudes à résoudre les problèmes et les applications des concepts.

Recherchez les aptitudes et concepts suivants dans le travail et les explications des élèves :

- | | |
|-----------|--|
| Poste 1 - | Observation
Comparaison
Preuve de la compréhension de la relation entre la hauteur de son et la tension d'une cordes, sa taille et/ou sa longueur
Explication |
| Poste 2 - | Observation
Comparaison
Preuve de la compréhension de la relation entre la hauteur de son et la taille.
Explication |
| Poste 3 - | Résolution de problème
Preuve de la compréhension de la relation entre le volume sonore et la taille des vibrations.
Preuve de la compréhension du concept d'amplification |
| Poste 4 - | Expérimentation
Résolution de problème
Explication
Preuve de la compréhension du concept de transmission. |

Partie II - **Questionnaire final**

Lignes directrices pour évaluer la connaissance et les aptitudes actuels des élèves.

1. Preuve d'aptitudes d'observation.
2. Nombre et richesse des détails dans les descriptions.
3. Capacité à identifier les bases de comparaisons. Par exemple : "les tambours sont identiques en hauteur de son mais différents en qualité".

4. Capacité à généraliser
5. Preuve de la compréhension des points suivants :
 - la hauteur de son
 - le volume
 - le timbre
 - la transmission du son
 - la production du son
 - l'amplification du son
6. Capacité à faire des rapprochements – par exemple, la relation entre les caractéristiques du son et la tension ou la matière.
7. Preuve de l'utilisation de la pensée scientifique et des compétences dans les méthodes de travail durant l'Evaluation des performances.

Séquence d'évaluation

Présentez la méthode d'évaluation à la classe entière et décrivez la méthode d'organisation que vous avez choisie.

Donnez des instructions claires aux binômes sur ce qu'ils doivent faire pendant l'Evaluation des Performances. Assurez-vous qu'ils sachent quand ils pourront parler avec vous, ce qu'ils doivent faire s'ils doivent attendre, et comment ils doivent passer de poste en poste.

Divisez la classe en binômes. Distribuez l'Evaluation des Performances ; faites de même avec le Questionnaire Final si les élèves doivent y travailler en attendant de discuter avec vous de leur travail.

Pour le Questionnaire Final, vous pouvez choisir de passer d'abord en revue toutes les questions, ou sinon de dire aux élèves de demander de l'aide lorsqu'il y a une question qu'ils ne comprennent pas ou qu'ils ont du mal à lire. Sentez-vous libre de paraphraser les questions aux élèves ou de fournir plus de détails, mais faites attention à ne pas révéler la réponse.

Interrogez chaque binôme à propos de chaque poste d'Evaluation des Performances. Chaque binôme aura besoin de quelques minutes pour vous expliquer son travail. Si nécessaire, posez-leur des questions de manière à les sonder mais sans les diriger afin que la présence de compréhension et de confusion soit claire pour vous.

Nous vous suggérons de donner aux élèves trois chances de compléter avec succès leurs tâches puis de leur demander de se déplacer à un autre poste.

Pour déterminer l'évolution d'un élève, comparez ses résultats des deux parties de l'Evaluation Finale avec ses résultats du Questionnaire d'Introduction.

Si possible, discutez de l'évaluation avec la classe entière après avoir récupéré toutes les feuilles ou pendant le cours suivant. De cette façon le test lui-même deviendra une séquence d'enseignement.



Notes de l'enseignant :

Nom :

date :

Le Son **Partie I** **Evaluation des Performances**

Poste 1

Sur la guitare faite avec la planche percée il y a les quatre cordes notées A, B, C, et D.

1. Quand vous pincez les cordes, laquelle a la hauteur de son la plus basse – A, B, C, ou D ?
2. Quelle est celle ayant la hauteur de son la plus haute ?
3. Expliquez à l'enseignant pourquoi vous pensez que c'est celle-là qui a la hauteur de son la plus haute ?

Poste 2 (Faites attention lors de cette expérience de ne pas casser les pots.)

Devant vous il y a quatre pots. Tapotez avec précaution sur chaque pot avec une règle ou un autre objet, en utilisant la même force sur chacun.

1. Nommez toutes les similarités que vous trouvez entre les sons des quatre pots.
2. Nommez toutes les similarités que vous trouvez entre les sons.
3. Dites à votre enseignant toute idée que vous avez pour expliquer pourquoi les sons sont différents.

Poste 3

En utilisant une partie du matériel de ce poste, trouvez un moyen de produire un son musical et faites-le assez fort pour que quelqu'un l'entende à l'autre bout de la pièce. Expliquez à votre enseignant pourquoi vous avez fait ce que vous avez fait.

Quand vous avez fini, remettez le matériel comme vous l'avez trouvé en arrivant.

Poste 4

1. Entourez la matière qui vous semble transmettre le mieux le son :

AIR

BOIS

EAU

2. Avec votre partenaire concevez une expérience pour démontrer laquelle de ces matières transmet le mieux le son. (Si vous voulez, vous pouvez écrire votre projet ci-dessous).

3. Maintenant, montrez votre projet à l'enseignant et expliquez comment l'expérience fonctionne.

Nom :

date :

Le Son **Partie II** **Questionnaire finale**

1. Quelqu'un joue du tambour près de toi. Explique comment le son voyage du tambour à ton oreille.

2. Tu pincas une corde d'une guitare et elle produit un son. Suppose que maintenant tu tends plus la ficelle et que tu la pincas à nouveau.
 - a. Comment le son sera-t-il différent de ce qu'il était auparavant ?

 - b. Pourquoi penses-tu que ça se passe comme ça ?

 - c. Tu veux que le son que tu produis soit plus fort. Que peux-tu faire ?

3. Fais une liste de tous les instruments de musique que tu connais. Choisis-en un et explique comment on produit des sons avec.

4. Tu as deux tambours comme ceux que tu as fabriqués en classe.
 - a. Que peux-tu faire pour rendre la hauteur du son d'un tambour plus basse que la hauteur du son de l'autre ?

 - b. Tu frappes un tambour avec ton crayon et cela produit un son. Que peux-tu lui faire pour qu'il sonne plus fort ?

Le Son

Arrière-plan scientifique.

Ce module est conçu pour fournir aux élèves l'occasion d'explorer la diversité et le comportement du son en se centrant sur trois domaines : (a) comment sont produits les sons ; (b) trois caractéristiques principales des sons (hauteur de son, volume et timbre) ; et (c) comment le son voyage.

Ce document d'information présente les concepts de base sur lesquels se centrent les séquences et la façon dont ces concepts sont directement reliés aux investigations et aux observations des élèves. Bien qu'il ne soit pas nécessaire d'avoir étudié le son pour enseigner ce module, il est utile d'être familiers avec le matériel et les résultats possibles de chaque séquence. Tandis que les élèves progressent dans le module, ils doivent faire beaucoup d'observations et de découvertes. La meilleure façon de vous préparer à pouvoir les encourager, leur faciliter le travail et à enseigner est de prendre le temps d'explorer vous aussi le matériel. Bien que nous soyons constamment entourés de sons, les sons que nous produisons et les découvertes que nous faisons sur le son peuvent être pleins de surprise, d'intérêt et d'amusement. En même temps que vous lisez ce document, essayez certaines des explorations décrites dans les séquences et quelques explorations supplémentaires que vous inventez vous-même. La section Ressource de l'Enseignant de ce guide, fournit une liste de livres qui peuvent apporter de nombreuses idées aux enseignants qui veulent prolonger les travaux de leur classe au-delà des cours du module.

Que pouvez vous entendre ?

Bien que nous entendions constamment des sons, nous prenons rarement le temps de *vraiment* les écouter. Avant de se lancer dans une exploration des caractéristiques du son, il est important de prendre le temps d'écouter, de remarquer des détails de sons spécifiques, et de se familiariser avec leur variété et leur diversité. Les séquences 1 et 2 aident les élèves à le faire en leur donnant l'occasion d'observer et de décrire les différents sons autour d'eux. En commençant par ces expériences principalement qualitatives, les élèves développent leur aptitude à l'observation et se familiarisent avec un langage qu'ils peuvent utiliser pour parler de leur travail.

Pour se faire une meilleure idée des types d'observations que les élèves pourraient faire, explorez et observez vous-même quelques sons. Prévoyez quelques minutes à différents moments de la journée pour écouter les sons dans et autour de votre classe et prenez un peu de temps pour explorer différents types de musique.

Qu'est-ce que le son ?

Une compréhension de base de la physique du son commence par un regard sur les vibrations et les ondes.

Tous les sons sont provoqués par des **vibrations** d'objets matériels. Dans la séquence 3, les élèves examinent les vibrations associées aux sons qu'ils produisent avec leurs corps et un mirliton. Fabriquez vous-même un mirliton et jouez-en. Les vibrations que vous pouvez sentir dans votre gorge et sur le papier sulfurisé sont les sources des bruits que vous entendez. Les vibrations provoquent une perturbation

dans l'air sous la forme d'une onde. Les ondes peuvent se déplacer dans l'air et d'autres matières. Ce mouvement de l'onde de la source vibrante à nos oreilles nous permet d'entendre des sons. Continuez et faites l'investigation décrite dans la séquence 4. Pendant que vous faites l'exploration avec le diapason, les tambours, et le sable, vous pouvez voir les objets vibrants qui créent les ondes sonores. Parce que les ondes sonores ne sont pas observables, les élèves se concentrent durant le module sur ces signes de vibrations observables et non sur les ondes sonores elles-mêmes. Les documents d'information suivants sont destinés à vous et non à vos élèves, afin de vous aider à mieux comprendre les ondes sonores pour que vous puissiez guider les élèves dans leurs explorations.

Qu'est ce qu'une onde ?

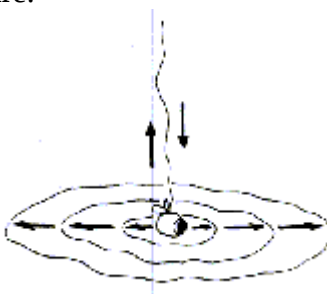
Le son parvient jusqu'à nos oreilles par un mouvement ondulatoire. Dans un mouvement ondulatoire, la matière à travers laquelle l'onde voyage ne se déplace pas avec l'onde ou ne change pas ; seule l'énergie produite par la source vibrante se déplace avec l'onde. Par exemple, si vous attachez une ficelle à une poignée de porte et que vous la secouez, la ficelle bouge de haut en bas de façon rythmée, une onde se propage en faisant des aller-retour le long de la ficelle ; cependant, une fois que la ficelle s'arrête, elle est identique à ce qu'elle était avant que l'onde ne la parcourt. L'énergie de l'onde créée par votre main a fait un aller-retour le long la ficelle se propageant d'une façon comparable à l'effet domino, en déplaçant la ficelle pendant que l'énergie voyage, mais une fois qu'elle s'est arrêtée, la ficelle n'a pas changé.



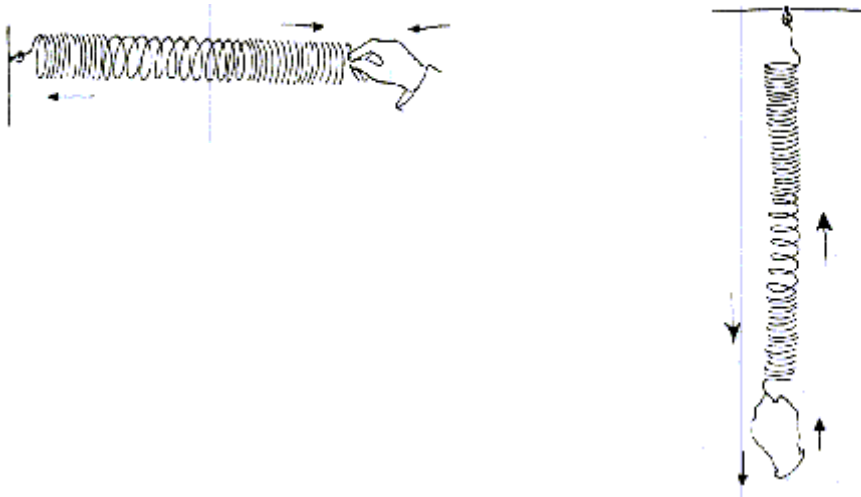
Un autre exemple peut être trouvé en regardant du gazon ou un champ un jour de grand vent. Pendant que le vent souffle sur les brins vous pouvez voir les ondes passer, mais quand le vent s'arrête l'herbe reprend sa position d'origine.

Ondes transversales et longitudinales.

Il y a deux types d'ondes, **transversale** et **longitudinale**. Une onde transversale voyage perpendiculairement à l'objet vibrant qui l'a engendrée. Par exemple, si vous accrochiez une perle à une ficelle et que vous la plongiez et la ressortiez rapidement de l'eau, les ondes résultantes seraient des ondes transversales. Les ondes de la ficelle attachée à la poignée de la porte, décrites plus haut, sont aussi des ondes transversales : votre main bougeait dans une direction (de haut en bas sur l'image), et l'onde se déplaçait dans la direction perpendiculaire.



Les ondes longitudinales se produisent quand l'objet vibrant bouge d'avant en arrière suivant la même direction que celle de l'onde qui voyage. Quand vous tirez et poussez successivement sur un ressort, vous produisez une onde longitudinale.

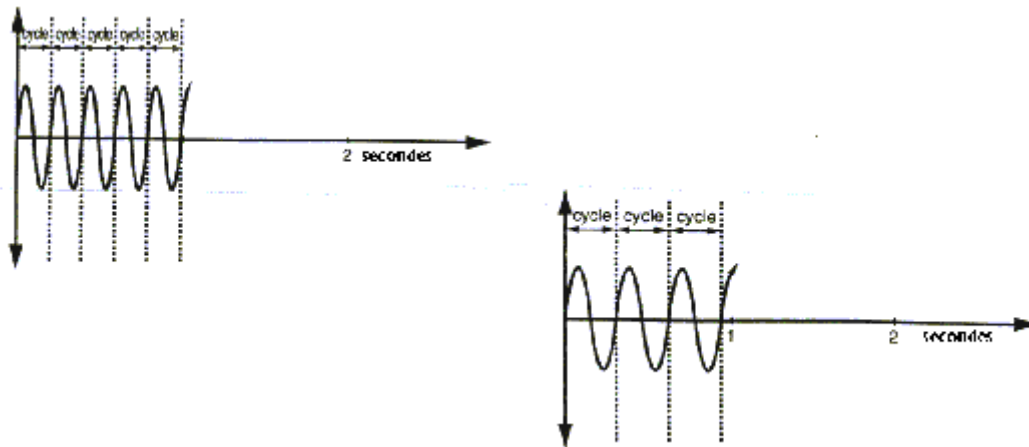


Comment voyagent les ondes sonores à travers l'air ?

Quand le son voyage dans l'air, c'est sous la forme d'une onde longitudinale, provoquant un mouvement alterné de rapprochement et d'éloignement des molécules de l'air, comme le font les spires du ressort montré dans le dessin ci-dessus. Frappez un diapason. Le diapason vibre et entraîne les molécules de l'air à vibrer dans un mouvement de va-et-vient, dans une réaction en chaîne type effet domino, envoyant ainsi des ondes sonores à travers l'air. Nous ne pouvons pas voir les molécules vibrer, mais nos tympans peuvent sentir ces petites vibrations que nos cerveaux identifient alors comme du son.

Caractéristiques des ondes

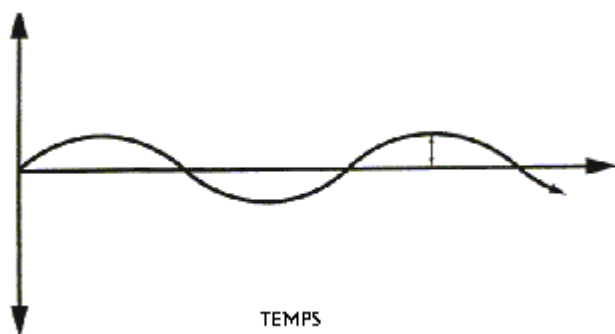
Deux caractéristiques principales des ondes sont la fréquence et l'amplitude. La fréquence est le nombre de cycles d'aller-retour de vibrations que l'objet vibrant accomplit par seconde, ou si on se réfère au ressort, le nombre de fois où un point de ce ressort accomplit un cycle aller-retour. La représentation visuelle d'une onde sur le graphique montre une fréquence de 3 cycles par seconde pour une onde et une fréquence de 5 cycles par seconde pour l'autre. L'unité utilisée pour décrire la fréquence ou nombre de cycles par seconde, est l'hertz (Hz).



Ainsi, si vous poussez et tirez sur un ressort quatre fois en une seconde, la fréquence de l'onde créée sera de 4 Hz. Quelqu'un regardant le ressort verrait une spire aller et venir en $\frac{1}{4}$ de seconde. La personne qui regarde la spire verrait cette séquence répétée quatre fois chaque seconde, puisque la fréquence est de 4 Hz ou 4 oscillations complètes (« aller-retour ») par seconde.

Nous interprétons les ondes sonores de haute fréquence comme des sons « aigus », tels que ceux produits par un piccolo. Les ondes sonores de basse fréquence, telles que celles produites par un tuba, nous les interprétons comme des sons « graves ».

Représentez-vous encore une fois le ressort. Pendant que l'onde voyage à travers le ressort, chaque spire est déplacée d'une certaine quantité dans les deux directions autour de sa position d'origine. Cette distance de mouvement de chaque spire par rapport à sa position stationnaire est appelée amplitude de l'onde. Si vous poussez et tirez plus fort sur le ressort 4 fois par seconde, l'amplitude de l'onde augmentera et la fréquence restera la même. Le son aura la même hauteur de son mais sera plus fort pour nos oreilles. En d'autres termes, l'amplitude est la distance entre le point central de l'onde et son point le plus haut ou le plus bas tel qu'il est montré ici. Nous interprétons les ondes sonores avec différentes amplitudes comme ayant différents volumes, ou forces ; plus l'amplitude est grande, plus le volume est important.



Qu'est-ce que la hauteur de son ?

Hauteur de son et tension

Dans la séquence 5 les élèves commencent à explorer quelques-unes des caractéristiques du son, en commençant avec la hauteur de son. Fabriquez quelques tambours tels qu'ils sont décrits dans cette séquence. Expérimentez en rendant la peau du tambour plus ou moins tendue. En le faisant, le son produit par le tambour changera en un son plus « haut » ou plus « bas » (la hauteur de son). Quand vous tapez sur la peau du tambour vous la faites vibrer, ce qui engendre des ondes sonores, comme nous l'avons décrit précédemment. Quand vous tendez davantage la peau du tambour et la frappez de nouveau, la hauteur de son est plus haute car tendre davantage la peau du tambour la fait vibrer plus vite quand elle est frappée.



Cette idée peut facilement être illustrée d'une autre manière, en utilisant des élastiques et des planches percées. Dans la séquence 6, les élèves doivent fixer des élastiques sur des planches percées de manière à ce que, lorsque les élastiques sont pincés, on obtienne différentes hauteurs de son. Essayez de le faire vous-même. Quand vous aurez réussi prenez un peu de temps pour comparer entre elles les vibrations des élastiques quand vous les pincez. Les élastiques qui ont plus de **tension** vibrent plus vite. Là encore, la **fréquence** des ondes que l'on crée augmente. Un son avec une fréquence plus haute a une hauteur de son plus élevée et vice versa.

Hauteur de son et taille

La séquence 7 explore la relation entre la taille de la source de vibration et la hauteur de son. Accrochez les petites, moyennes et grosses rondelles sur trois ficelles séparées et secouez-les. Elles produiront des sons de différentes hauteurs de son. La fréquence des ondes sonores produites lorsque les petites rondelles s'entrechoquent est plus grande, et a pour résultat une hauteur de son plus haute. Vous pouvez aussi noter l'effet de la taille si vous utilisez les agitateurs à peinture.

La séquence 8 illustre encore la relation entre la tension, la taille, la hauteur de son, et les vibrations. Pendant que les élèves augmentent la tension des ficelles de leurs « guitares », ils observent que la hauteur de son devient plus élevée. En continuant ils peuvent trouver que deux ficelles de longueurs différentes peuvent avoir des hauteurs de son différentes, même si la tension est presque la même.

Cette idée peut aussi être illustrée en regardant une guitare. Quelques-unes des cordes sont plus épaisses que d'autres. Même quand la tension de toutes les cordes est pratiquement la même, les plus grosses cordes fourniront toujours un son plus grave. Essayez des ficelles de différentes tailles sur la « guitare » décrite dans la séquence 8. Des peaux de tambours de différentes tailles mais avec une tension équivalente pourront aussi illustrer ce concept.

Hauteur de son et type de matière

Une troisième caractéristique des objets vibrants qui a un effet sur la hauteur de son est le type de matière avec lequel l'objet est fabriqué. Par exemple si vous avez deux différents types de ficelles sur votre « guitare » dans la séquence 8, et qu'elles ont la même longueur, la même taille et environ la même tension, elles pourront quand même avoir un son différent parce qu'elles sont faites de matière différentes. Bien que les élèves n'explorent pas cette idée de manière approfondie durant le module, ils peuvent quand même en observer des exemples.

Qu'est-ce que le volume ? (en France on parle d'intensité du son, notion liée à l'énergie vibratoire des ondes sonores).

Dans la séquence 9 les élèves commencent à explorer une autre caractéristique du son – le **volume**. Bien que le volume soit très facile à comprendre pour les élèves puisqu'ils y sont tellement habitués, la science peut être quelque peu compliquée. Le volume est lié à la quantité d'énergie que l'onde sonore transmet. Quand il y a plus d'énergie, l'amplitude de l'onde (décrite plus haut) augmente et le son est plus fort. En utilisant les vis, attachez quelques ficelles à la planche percée dans des positions diverses. Essayez de pincer la ficelle doucement ; puis pincez-la pour qu'elle produise un son plus fort. Vous augmentez l'énergie de l'onde créée par la vibration en y mettant plus d'énergie. Chantez une note doucement puis chantez la même note de plus en plus fort. Vous pouvez sentir que vous faites un effort de plus en plus grand, en utilisant de plus en plus d'énergie. En faisant cela vous augmentez l'amplitude de l'onde créée par vos cordes vocales vibrantes, ce qui fait que le son produit est plus fort. La séquence 9 donne aux élèves l'occasion d'explorer ce phénomène par eux-mêmes.

Amplification

Pendant que les élèves poursuivent le module, ils explorent d'autres méthodes pour augmenter le volume des sons sans augmenter l'apport d'énergie. La séquence 10 leur présente l'amplification en utilisant les **tables d'harmonie**. Prenez un peigne et faites courir votre doigt le long des dents. Le son créé est plutôt faible. Maintenant posez le dessous du peigne sur une surface en bois, telle qu'une table, et refaites vibrer les dents. Maintenant le son est plus fort.

L'augmentation du volume est engendrée par ce que l'on appelle une **vibration forcée**. Le peigne vibrant force la table à vibrer. Ensuite, puisqu'il y a deux objets vibrants et une plus grande surface vibrante, plus d'air est mis en mouvement, ce qui produit un son plus fort. Essayez de frapper un diapason sur un objet dur puis tenez le diapason en l'air. Le son n'est pas très fort. Maintenant si vous posez l'extrémité du diapason sur une table, le son augmente sensiblement car le diapason force la plus grande surface à vibrer.

Dans la séquence 10 les élèves fabriquent une table d'harmonie. Enroulez plusieurs élastiques autour de la boîte comme le montre le dessin dans la séquence 10. Pincez les élastiques et comparez le volume du son avec le son que vous entendez quand les élastiques sont placés sur les tiges de golf. Le son des élastiques sur la boîte doit être beaucoup plus fort car le carton agit comme une table d'harmonie. Des

instruments tels que les violons et les guitares peuvent produire des sons qui sont assez forts en partie parce que le bois agit comme une table d'harmonie.

Comment le son voyage-t-il ?

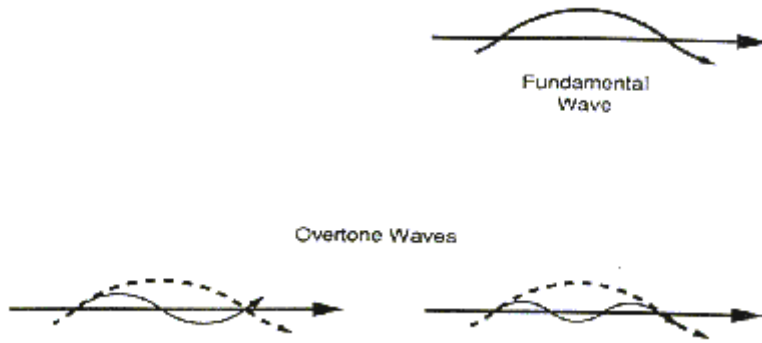
Le son peut voyager à travers d'autres milieux que l'air. Dans la séquence 11, les élèves étudient ce phénomène. La condition pour qu'un transmetteur de son soit bon est d'être **élastique**. Si une substance a une grande élasticité elle est capable de transmettre de l'énergie sans beaucoup de perte. En d'autres termes, lorsque les ondes voyagent à travers une matière élastique elles sont moins atténuées. Si vous pensez à un cube d'acier et à un bout de mastic, votre première impression pourrait être que le mastic est plus « élastique » dans l'utilisation quotidienne de ce mot. Mais si vous poussez sur le mastic, le trou de votre doigt ne rebondit pas ; le mastic absorbe l'énergie de votre poussée. En revanche, l'acier ne semble pas du tout être modifié par la poussée. L'acier est plus « élastique » et transmettra le son plus facilement. Placez une montre mécanique ou tout autre objet qui produit un son très faible sur le sol ou sur une longue table. Il est difficile d'entendre si l'on se tient à quelques mètres. Mais cependant si vous collez votre oreille sur le sol ou sur la table, vous pourrez l'entendre très bien. Le son est transmis à travers l'objet solide à votre oreille. L'air est aussi un assez bon transmetteur du son ; toutefois le son diminue en intensité plus rapidement quand il voyage à travers l'air que quand il voyage à travers des solides durs car il sort dans toutes les directions.

Essayez de faire des expérimentations avec les ficelles, les téléphones et les objets métalliques décrits dans la séquence 12. L'efficacité avec laquelle ces ficelles conduisent le son peut être assez surprenante.

Qu'est-ce que la qualité ?

Dans la séquence 13, les élèves examinent une troisième caractéristique du son musical : la qualité ou le timbre. Faites des tambours en utilisant de la peau de chamois, des ballons et du caoutchouc. Ajustez les tambours de façon à ce qu'ils aient le même hauteur de son. Si vous en jouez de façon à ce que leurs sons soient tous aussi forts vous trouverez quand même que les sons sont très différents. De la même façon, il est assez facile de noter la différence entre une clarinette et un piano même s'ils jouent la même note avec la même intensité.

Ainsi que nous l'avons mentionné plus haut, la hauteur de son est engendrée par la fréquence de l'onde créée par l'objet vibrant : néanmoins quand on joue d'un instrument, il crée en fait une fréquence principale, fondamentale qui détermine aussi bien la hauteur de son qu'une série de tons plus élevés et plus faibles appelés **harmoniques**. Les harmoniques sont des multiples de la fréquence fondamentale principale et se combinent pour donner au son son ton. Ainsi, bien qu'un piano et une clarinette puissent avoir la même fréquence fondamentale et donc la même hauteur de son, les harmoniques diffèrent et donnent aux sons leurs qualités caractéristiques.



Qu'est-ce que la musique ?

Dans la séquence 14, les élèves combinent toutes leurs connaissances pour créer leur propre musique. Certains des sons qu'ils produiront pourront être dissonants. Certaines personnes pourront appeler ces sons du « bruit ». D'autres sons qu'ils produiront pourront paraître « musicaux ».

Un son qui pourrait être considéré comme un bruit par certains peut, seul ou en combinaison avec d'autres sons, être considéré comme de la musique par d'autres. La limite entre « bruit » et « musique » est toujours variable, cela dépend de la culture et des goûts personnels des auditeurs. Encouragez vos élèves à prendre le temps d'explorer la variété des sons qu'ils peuvent créer avec les instruments de la classe et voyez où vous, et eux, placez la limite.

Le son

Glossaire des termes scientifiques

RAPPEL : la compréhension par les élèves de certains de ces termes scientifiques sera développée dans le cadre des séquences. Nous vous encourageons à permettre aux élèves de travailler avec le matériel et aussi d'utiliser leur propre langage descriptif, avant d'introduire ces termes.

Amplifier	augmenter le volume ou l'intensité du son pour mieux l'entendre.
Hauteur de son	degré avec lequel un son est aigu ou grave, déterminé par la fréquence.
Qualité ou timbre	caractéristique unique d'une voix ou d'un instrument de musique qui distingue son son d'un autre ; il est engendré par le mélange du ton fondamental du son avec ses harmoniques.
Son	vibrations qui produisent la sensation d'entendre en stimulant les nerfs auditifs ; toute chose qui est ou peut être entendue.
Ondes sonores	ondes de compression produite par des vibrations ; action des particules qui avancent en heurtant des particules voisines.
Table d'harmonie	fine plaque de bois ou d'autres matériaux, attachée à un instrument de musique pour renforcer et prolonger le son par des vibrations.
Tension	contrainte appliquée à un matériau engendrant son extension ; la tension est augmentée en tirant ou en tendant davantage.
Transmettre	porter ou transférer quelque chose sur une certaine distance entre un endroit ou un corps et un autre.
Diapason	petit instrument à deux branches qui produit, lorsqu'il est frappé, des sons ayant un ton donné avec une hauteur de son précise.
Vibration	mouvement rapide de va-et-vient qui peut engendrer une onde sonore.
Volume	Intensité du son. Le fond de l'amplitude des vibrations qui sont à l'origine du son.