
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 :

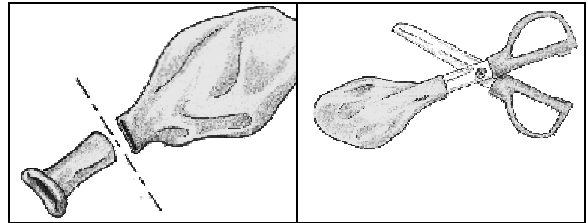
4 ballons
4 élastiques
1 assiette en carton
1 petite cuillère de sable dans une petite tasse
2 boîtes de conserve de même taille
1 grande boîte à chaussures ou un plateau (facultatif)

Pour la classe :

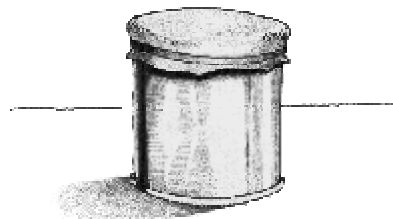
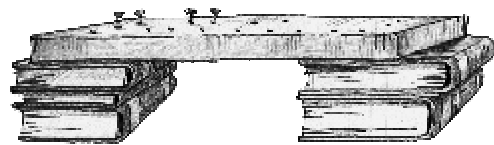
1 diapason
1 assiette en carton
1 petite cuillère de sable
1 cassette contenant des extraits de musique et des sons disparates
1 récipient d'eau à ouverture large (de préférence transparent)
Magnétophone lecteur/enregistreur
1 ouvre-boîtes

Préparation préalable

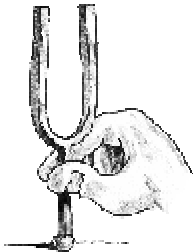
- Mettez une dose de sable dans les petites tasses et demandez aux élèves de vous aider à organiser le matériel pour chaque groupe.
- Assurez vous qu'il y a assez de boîtes de conserve pour au moins deux par groupe. Si vous n'en avez pas assez, essayer de rapporter des boites de conserve de la cantine 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'avez 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.

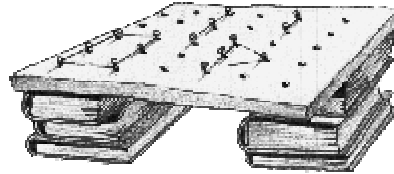
Note

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

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.

 **Note**

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

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

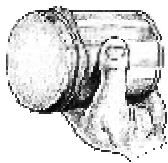
Demandez aux élèves de se mettre dans leurs groupes, en demandant aux responsables du matériel de prendre les ballons, les élastiques, les boîtes de conserve et les pages du cahier de sciences pour leur groupe. Dites aux élèves qu'ils vont fabriquer dans cette séance leur propre tambour.

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 ?

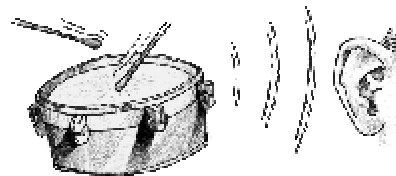
Est-ce que cela avait toujours le même aspect lorsque vous produisiez des sons ?

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.