

LIVRET PÉDAGOGIQUE DU
DISPOSITIF DE PRÉVENTION
DES RISQUES AUDITIFS
À L'ÉCOLE PRIMAIRE

OREL, OCTAVE ET MÉLODIE

UN SPECTACLE MUSICAL
PRODUIT PAR LE RIF

Réseau des Musiques Actuelles en Ile de France

RIF
www.lerif.org

SOMMAIRE

INTRODUCTION

I. LES BRUITS D'HIER ET D'AUJOURD'HUI4

II. COMMENT PERCEVONS NOUS LES SONS ?7

II.1. ÊTRE CAPABLE D'IDENTIFIER LES SONS7

II.2. DISCUSSION AUTOUR DES SONS ET DES BRUITS7

II.3. DES MOTS POUR EXPRIMER LE SON, LE BRUIT7

II.4. PARCOURS SONORE DANS LE PARC7

II.5. LA SIGNIFICATION DES SONS POUR LES ANIMAUX8

III. DES EXPÉRIENCES POUR MIEUX COMPRENDRE LE SON, LE BRUIT10

III.1. UNE ÉCOUTE ACTIVE10

III.2. MÉMOIRE VISUELLE ET SONORE10

III.3. LA VOIX HUMAINE10

III.4. LE TÉLÉPHONE10

III.5. LE SON VOYAGE DANS L'AIR11

III.6. LES VIBRATIONS DU DIAPASON11

III.7. FABRICATION D'UN MIRLITON11

III.8. LE BRUIT DE LA MER11

IV. COMPRENDRE LES PARAMÈTRES DU SON12

V. EXPLIQUONS QUELQUES BRUITS PARTICULIERS (LE TONNERRE, L'ÉCHO, LE BANG SUPERSONIQUE)13

VI. CRÉONS QUELQUES INSTRUMENTS DE MUSIQUE13

VII. RAPPELS DES MESSAGES DE PRÉVENTION14

VII.1. LES RISQUES AUDITIFS14

VII.2. LES RISQUES EXTRA-AUDITIFS14

VIII. DES JEUX POUR SE FAMILIARISER AVEC LE SON15

INTRODUCTION

L'évolution des mœurs musicales et des technologies a été marquée ces 40 dernières années par une hausse des niveaux sonores dans la plupart des lieux de pratiques et de diffusions musicales.

Ce phénomène a pour effet d'accroître de manière sérieuse les risques de traumatismes auditifs chez les individus exposés ponctuellement ou régulièrement (concert, pratique musicale, écoute nomade, jeux-vidéos,...). Il s'agit le plus souvent d'activités de loisirs où le plaisir sonore est recherché sans conscience des risques pour la santé.

Encore aujourd'hui, l'éducation à la gestion du son amplifié (sa technologie, son histoire, ses cultures) est absente des programmes des institutions culturelles et éducatives. Ajoutée à celle des émissions sonores subies dans le quotidien de l'enfant, du jeune adulte et de l'adulte, cette problématique constitue pourtant, pour beaucoup d'observateurs, un enjeu de santé publique majeur.

Conscients de la situation, les professionnel.le.s du spectacle vivant et en particulier ceux des musiques actuelles et amplifiées ont pris à bras le corps la problématique dans le but d'informer, de sensibiliser et de responsabiliser les pratiquants.

Pour prolonger la venue au spectacle "Orel, Octave & Mélodie", ce guide « Expérimentons le son, le bruit » propose de découvrir la richesse de notre environnement sonore à travers différentes expériences et jeux.

Le sens de l'ouïe nous ouvre sur un monde à décrypter et à expérimenter ! Pour ce faire, apprendre à écouter autrement, à utiliser le bon vocabulaire et à expérimenter cette écoute active et ludique de la musique, des sons et des bruits sont les étapes proposées pour prolonger la venue au spectacle.

I- LES BRUITS D'HIER ET D'AUJOURD'HUI

Pendant longtemps le bruit a été un instrument de guerre ; un groupe de soldats romains était exclusivement chargé de faire du bruit pour effrayer l'ennemi et jeter la confusion dans ses rangs.

Dès que les hommes ont vécu nombreux dans un espace restreint, c'est-à-dire dans des villes, ils ont souffert, semble-t-il, du bruit occasionné par leurs semblables et s'en sont plaints. Cependant, les bruits des différentes activités changent de nature avec l'apparition des technologies nouvelles. Les sonorités liées aux transports, au travail ont connu de grandes mutations au cours des siècles.

Dans l'Antiquité, la Rome Antique a été la cité la plus bruyante qui ait jamais existé. L'une des tonalités les plus caractéristiques de la vie urbaine naissante était probablement liée aux sabots des chevaux retentissant sur les pavés produisant un tapage bien différent du son mât de ces mêmes sabots sur le sol meuble en campagne.

À la fin du XVIII^e siècle, la découverte de nouveaux métaux (la fonte et l'acier) et de nouvelles sources d'énergies (le charbon et la vapeur) ont modifié considérablement le paysage sonore urbain. Plus que toute autre invention, la machine à vapeur symbolisait la révolution industrielle. Pour la première fois, l'homme pouvait produire de l'énergie motrice indépendamment des circonstances naturelles.

Il faut tout de même souligner que le train à vapeur tenait une place à part dans les sonorités familières. Il semblait lié à des évocations agréables, par son sifflement, sa cloche, le cliquetis des wagons, les explosions brutales de la vapeur qui s'échappe... Tous ces bruits, de par leurs variétés, restent encore à l'heure d'aujourd'hui une incitation au voyage.

Mais c'est l'automobile qui à la fin du XIX^e siècle a montré sa suprématie sonore. Elle est devenue un prolongement de l'homme dans ses déplacements. Dans les dames à la licorne, Barjavel (1974) raconte la stupéfaction des habitants de l'île de Saint Albans qui, pour la première fois, entendent le bruit d'une automobile : «Elle entendit arriver le bruit qui grandissait dans l'île, un engin stupéfiant montait l'allée en S(...) Un nuage de fumée bleue l'enveloppait et s'effiloçait derrière lui, un bruit effrayant l'accompagnait, pareil à une fusillade ininterrompue».



Une autre étape importante dans l'évolution sonore des transports va être marquée, le 17 décembre 1903, par le premier vol aérien des frères Wright, annonçant les débuts de l'aéronautique moderne. Il faudra attendre les années 1920, pour voir apparaître les premiers services aériens commerciaux, et 1939 pour l'avion à réaction.

La fin du XX^e siècle a été marquée par des progrès considérables dans les différents modes de transports (Train à Grande Vitesse, Concorde...). La voiture est devenue le principal mode de déplacement ainsi que la principale source de nuisances sonores.

Les changements de mode de production ont également contribué à modifier le bruit au travail. Au Moyen-Âge, le moulin jouait un rôle central dans la vie des villages et dans la composition sonore d'alors. Peu à peu, les activités se sont diversifiées et les sons ont accompagné la fabrication du papier, le travail du bois, la forge.

Les forges étaient entendues par les premiers citoyens tout au long du jour. La diversité de ses bruits pouvait atteindre plus de 100 dB(A) et leur rythme montrait l'agilité du forgeron. En ce sens, le bruit de la forge était le son le plus puissant produit par la main de l'homme.

À cette époque et jusqu'au XIXe siècle, les rues et les ateliers raisonnaient de mille voix, toujours plus sonores au fur et à mesure qu'on descendait dans le Sud de l'Europe. Dans son livre « les cris de la ville », Massin (1978) raconte comment, à travers leurs cris spécifiques, les marchands ambulants se faisaient connaître et surtout entendre. Leurs cris s'élevaient jusqu'au dernier étage des maisons en masquant le bruit d'agitation de la ville et si possible, les cris de leurs concurrents. Mais, vers 1880, les crieurs de rue sont interdits par les municipalités. Ils ont été remplacés au XXe siècle par une musique extérieure, non spécifiquement étudiée pour les espaces urbains.

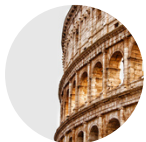
Dans la société pré-industrielle, les villes se construisent autour du clocher (apparu au XIIIe siècle) rythmant par ses tonalités les événements de la vie. L'apparition de l'horloge au XIVe siècle va donner des sonorités au temps jusqu'alors silencieux et permettre d'entendre le temps qui passe.

Au XIXe siècle, la révolution industrielle détache l'homme de la nature. Les rythmes de travail, jusque là orchestrés par le chant des travailleurs changent, et l'écart se creuse entre les cadences de ces derniers et celles des machines. Selon Schafer (1979), « les usines ont tué les chants ». Parallèlement, l'exode rural contribue à accroître de manière spectaculaire la population des villes, la plus soumise au bruit.

Le passage du grésillement de la chandelle au bourdonnement régulier de l'électricité marque également un changement dans la façon de vivre des citadins. Avant l'éclairage électrique des villes, le couvre-feu et la voix du veilleur constituaient d'importants signaux acoustiques. En Angleterre, les cloches ont sonné le couvre-feu jusqu'au XIXe siècle. Avec l'électricité, les activités nocturnes se développent dans le temps, augmentant par la même, le bruit. De plus, on a vu se multiplier les sources sonores et augmenter leur portée presque sans limites.

L'invention du téléphone en 1875, par Bell marque une évolution capitale dans l'histoire des techniques du son en livrant le premier appareil capable de transmettre et de restituer l'onde sonore dans toute sa complexité (hauteur, timbre et intensité). Il n'y a qu'un pas de l'invention du téléphone à celle du phonographe.

FRISE DE L'ÉVOLUTION DES SONS ET DES BRUITS DANS LE TEMPS



Fondation de Rome VIIIe siècle av. J-C

Cité la plus bruyante de l'antiquité à cause de l'activité humaine en ville et du bruit des sabots sur les pavés.



XIIIe siècle les clochers

Les villes étaient construites autour des clochers rythmant par ses tonalités le temps qui passe.



Fin XVIIe siècle, découverte de nouveaux métaux et sources d'énergies.

Modification du paysage sonore, liées au travail et aux transports.



Invention de l'automobile fin XIXe siècle

Prolongement de l'homme dans ses déplacements, marque une suprématie sonore et reste jusqu'au XXe siècle la principale source de nuisance sonore.



Moyen âge

La principale source sonore était le moulin puis diversification des sons en lien avec d'autres activités : travail du bois, fabrication du papier, la forge.



Moyen âge jusqu'au XIXe siècle

Paysage sonore des centres villes marqué par les cris des marchands ambulants, interdiction de crieurs des rues en 1880.



Début XIXe siècle premier vol aérien (1903)

Nouvelle nuisance sonore dans le paysage urbain. Période marquée par la révolution industrielle, nouvelles techniques de production, exode rural et concentration des hommes dans les villes, plus de nuisances sonores.

En effet, la découverte de la transduction de l'onde acoustique en une ondulation électrique est l'événement fondamental qui rend possible le développement de l'ensemble des techniques liées à la maîtrise du son (radio, télévision, chaîne hi-fi, magnétophone...).

Avec le début du XXe siècle, le bruit des machines est accepté par l'oreille citadine. La révolution industrielle va propager une multitude de sons nouveaux, aux conséquences parfois désastreuses pour l'homme. Cet accroissement considérable du bruit n'a rencontré que peu d'opposition, car le travail était une nécessité pour lutter contre la misère. De plus, depuis les temps les plus reculés, beaucoup de gens associaient les bruits intenses à la puissance divine. Ils avaient donc, pour ces bruits, crainte et respect.

Ainsi, les bruits d'origine artisanale ou industrielle, auxquels s'ajoutent aujourd'hui, les bruits de la bureautique et de l'informatique (technobuzz), font partie intégrante de notre univers sonore.



RAPPEL DES INVENTIONS MARQUANTES DANS L'UNIVERS SONORE

1755 - Watt invente la machine à vapeur

1830 - Première ligne de chemin de fer en Angleterre

1876 - Le téléphone de Bell

1877 - Cros en France et Edison aux Etats-Unis inventent le phonographe

1884 - Premier véhicule à essence (par le français Delamare Deboutteville)

1895 - Premières transmissions de radio (Marconi)

1897 - Premier vol en avion par Clément Ader

1920 - Les premiers téléviseurs apparaissent aux Etats-Unis

1927 - Le cinéma devient sonore

1939 - Début des émissions régulières de télévision aux États-Unis

1948 - Bardeen invente de transistor



II - COMMENT PERCEVONS NOUS LES SONS ?

Les enfants pourront expérimenter différents matériels sonores pour comprendre les vibrations, la propagation du son...

II.1. ÊTRE CAPABLE D'IDENTIFIER LES SONS

- Demander aux enfants d'identifier les sources sonores (exemple CD Écoute, écoute : prendre quelques pistes audio).
- Les enfants doivent être capables à travers cette activité d'identifier des sons graves et des sons aigus.

II.2. DISCUSSION AUTOUR DES SONS ET DES BRUITS

Dans la vie de tous les jours, qu'est ce qui fait le plus de bruit ?

Quels sont les sons que vous entendez chez vous ?

Quels sons/bruits sont appréciés / détestés ?

Quels sont les sons/bruits qui font peur ?

Quels sont les sons/bruits gênants ?



Mettre au tableau ou sur un paper board les sources sonores et demander aux enfants de venir mettre un smiley devant les sons selon la sensation ressentie (peur, gêne, son apprécié).

L'important est d'exploiter les remarques des enfants pour montrer qu'un son agréable pour certain.e.s (un morceau de musique) peut-être agressif et dérangeant pour d'autres.

Le bien-être ne passe pas nécessairement par le même environnement sonore chez deux individus. Conclure sur le respect d'autrui et la subjectivité de la perception du bruit.

II.3. DES MOTS POUR EXPRIMER LE SON, LE BRUIT

- Connais tu la différence entre tous ces bruits ?

Bourdonnement, brouhaha, bruissement, chahut, chuintement, clapotis, claquement, cliquetis, craquement, crépitement, cri, crissement, déflagration, détonation, éclatement, explosion, fracas, friture, froissement, frôlement, gargouillement, gazouillement, gémissement, grésillement, grincement, grognement, grondement, hurlement, jacassement, murmure, pétarade, pétilllement, râlement, ramage, ronflement, ronron, roulement, rumeur, sifflement, stridulation, tintement, vagissement, vocifération, vrombissement, grabuge, raffut, ramdam, tintamarre, vacarme.

Faire prendre conscience de la richesse du vocabulaire pour exprimer les sons, les bruits.

- Ces mots peuvent être regroupés en familles :

- Bruit humain /animal : brouhaha, clameur, cri, gazouillement, gémissement, grognement, vagissement, vocifération
- Bruit aquatique : clapotis, gargouillement
- Bruit métallique : cliquetis
- Bruits mécanique : pétarade, vrombissement
- Bruit de l'air : ronflement, ronron, sifflement,
- Bruit d'explosion : déflagration, détonation, éclatement, explosion



II.4 PARCOURS SONORE DANS LE PARC

► Demandez aux enfants de décrire les sons perçus lors de la promenade :

- le son le plus fort entendu :
- le son le plus doux entendu :
- un son doux détruit par un son fort :
- le son le plus aigu entendu durant la promenade :
- trois sons qui ont bougés :
- un son qui a changé de direction en bougeant :
- un son qui fait réponse à un autre :
- le son le plus laid entendu durant le parcours :
- le son le plus remarquable entendu pendant la promenade :
- un son avec un rythme caractéristique :
- le son le plus beau entendu pendant la promenade :
- le son qui paraissait le plus éloigné :
- un son qui montant lentement en hauteur :
- les sons que vous auriez éliminés du paysage sonore :
- un son que vous auriez aimé entendre :
- Quel était l'endroit le plus bruyant du parc ? Pourquoi ?



Dessine le parc et colorie en rouge les lieux très bruyants, en orange les lieux assez bruyants et en vert les endroits calmes.

► En lien avec un captage de sons dans le parc, les enfants prennent conscience de l'intérêt des sons produits en particulier par les oiseaux pour la sauvegarde de l'espèce ou du territoire.

II.5 LA SIGNIFICATION DES SONS POUR LES ANIMAUX

Les chants des oiseaux sont pour une grande majorité des personnes liés à la notion de bonheur (M. Shaffer, 1979) ou tout au moins à la notion de confort sonore (Rozec, 2001).

Les sons de la nature sont d'ailleurs utilisés dans certaines thérapies pour aider les personnes à se relaxer.

Au-delà de la signification des sons de la nature pour les êtres humains, ces sons ont aussi diverses fonctions pour les animaux eux mêmes. Ils permettent de marquer leur territoire, d'appeler à l'aide ou d'effectuer un cri de ralliement, ou de cri d'alarme.

Ainsi contrairement aux êtres humains les animaux ne s'expriment jamais pour ne rien dire, il en va de la survie de l'espèce !

Pour nos oreilles, le cri d'un oiseau n'est qu'un son, sinon un bruit. Enregistré, décomposé, analysé, il révèle une structure très étonnante. **Une simple alouette qui grisolle dans le ciel n'émet pas moins de 400 sons distincts à la seconde.** Elle doit cette performance à son **syrix**, un organe particulier aux oiseaux chanteurs. Situé en bas de la trachée et à la jonction des bronches, il se compose de membranes actionnées par sept paires de muscles. Plus les muscles sont nombreux plus l'oiseau est capable de produire des sons différents. Paradoxalement **le corbeau** possède les mêmes atouts et à défaut d'être très mélodieux, il est capable d'imiter la parole aussi bien que le perroquet. À condition bien sûr qu'il accepte de s'en donner la peine !

L'oie ne possède qu'une paire de muscle et son répertoire s'en ressent. **Les cygnes sauvages** compensent cette déficience par un fort allongement de la trachée qui procurent à leur voix des sonorités claironnantes qui ont fait nommer l'un d'entre eux le cygne trompette.

Les vocalisations sont un bon moyen **de revendiquer son espace vital sur un territoire** (brame du cerf, hurlement du loup).

Les chants des oiseaux sont le résultat de réactions en chaîne dont le but est plus biologique (**reproduction**) qu'esthétique : une biologiste américaine a trouvé que **les colombes** devaient roucouler pour que leurs follicules ovariens se développent. Rendues sourdes et muettes elles deviennent stériles. **L'hirondelle mâle** au printemps chante pour signifier aux autres mâles qu'il est le seul propriétaire des lieux. Mais pour les femelles cela signifie que les mâles les appellent pour créer une famille. Selon une étude hollandaise sur une variété **de passereaux** le taux de reproduction de ces animaux baissent de 75 % lorsqu'ils nichent à proximité d'une voie de circulation à fort trafic. Probablement parce que les femelles n'entendent plus le chant des mâles essayant de les séduire.

On distingue traditionnellement **le chant du cri**. **Le chant** est long et complexe et il est produit par le mâle à la saison des amours. **Le cri ou l'appel** est court, simple et est émis par les mâles et les femelles tout au long de l'année. En groupe, ils peuvent surveiller à tour de rôle les alentours et avertir de l'arrivée d'un prédateur. Le cri d'alarme est aigu et bref pour éviter que le prédateur localise le crieur. En revanche lorsque le danger n'est pas immédiat, le cri d'alarme est roque, criard. Il contient cette fois des informations directionnelles qui permet le regroupement des autres oiseaux. Et cette troupe pourra assaillir le pauvre hibou qui n'aura plus qu'à s'en fuir.

Le cri permet aussi aux membres d'une même famille de se reconnaître.

L'étude des cris a également montré qu'un certain **altruisme** pouvait se manifester chez les animaux. Signaler l'approche d'un carnivore est un danger que le plus grand nombre partage pour la simple raison que les prédateurs sont toujours moins abondants que leurs proies éventuelles. **Une mésange** qui découvre par hasard une chouette endormie à l'abri du feuillage ses pépiements furieux vont attirer **pinsons, chardonnerets, rouges-gorges, pies et geais** qui oublieront, pour un instant, leurs griefs ataviques contre l'ennemi héréditaire.

Les pics-verts peuvent capter les bruits que certains insectes émettent sous l'écorce des arbres (basses fréquences inférieur à 16 hertz)

Éloigner les oiseaux est parfois nécessaire **dans les exploitations agricoles ou à proximité des aéroports**.

Le propriétaire des vergers reste souvent insensible aux chants des oiseaux et pour les tenir éloigner de ses fruitiers, il installe des canons au pied des arbres pour refouler les inopportuns. Cependant ce système s'avère efficace seulement pendant un certain temps car les oiseaux comprennent très vite que le bruit n'est pas associé à un danger réel.

Dans les aéroports, des enregistrements d'appels de détresse des oiseaux permettent de les faire fuir des pistes d'atterrissage. Là encore l'efficacité de cette technique commence à faiblir puisque aucune attaque n'arrive après le cri d'alarme.

La taille des oreilles est nettement plus importante chez **le fennec** que chez son cousin le renard car elles permettent de **percevoir des sons infimes** et ainsi repérer ses proies dans le désert et cette morphologie semble résulter aussi d'une adaptation à la chaleur et d'augmenter ainsi la surface d'échange entre le corps et l'air environnant (régulation plus fine et plus rapide).



Les animaux sont capables de faire **le lien entre un bruit et un évènement particulier**. **Pavlov** dans ses expériences fait sonner une clochette avant de donner à manger **un chien**. Au bout de quelques temps le chien salive en entendant la clochette. Il s'agit alors d'un **apprentissage par conditionnement**.

Certains singes communiquent aussi de manière sonore notamment **les vervets** qui utilisent un cri d'alarme entraînant la dispersion du groupe selon le cri (refuge dans les arbres s'il s'agit d'un léopard ; dans les bosquets pour un aigle ou regarderont attentivement au sol s'il s'agit d'un serpent).

Certains animaux sont vraiment très bruyants : le coassement d'une rainette verte peut dépasser 10 dB(A) durant la période de reproduction ; dans un autre registre le rugissement d'un lion peut s'entendre à 9 Km à la ronde.

Mais il ne faut pas se tromper mis à part le Rossignol, les animaux ne s'expriment que pour communiquer, que ce soit un message d'amour ou de peur. Autrement dit, la **quête permanente** de nourriture, la sauvegarde de l'espace vital, les exigences de la reproduction et la nécessité de **moyens de défenses passives ou actives** offrent une grande richesse de sonorités intéressantes à décrypter dans le règne animal.

III. DES EXPÉRIENCES POUR MIEUX COMPRENDRE LE SON, LE BRUIT

III.1. ÉCOUTE ACTIVE

- Pendant un temps donné chaque enfant note les sons qu'ils entendent. On réalise un **inventaire commun** puis on essaie de classer les bruits à partir de leur origine :
 - Ceux qui viennent de l'intérieur
 - Ceux qui viennent de l'extérieur
 - Ceux qui viennent de plus loin.
- On peut aussi faire mesurer les niveaux sonores aux différents moments de la journée, et les comparer.
- Il peut s'agir aussi dans le parc de dresser **une carte des sonorités perçues** et ensuite de qualifier des zones en termes d'agrément ou de désagrément selon les sonorités rencontrées.
- Le même travail peut être fait sur le lieu d'habitation en répertoriant les sons provenant de l'extérieur, les bruits d'équipements collectifs, les bruits des voisins, les bruits de la famille, les bruits émis par l'enfant lui-même. Il s'agira ensuite d'élaborer **une charte de bon voisinage** en recherchant les actions et les comportements afin de respecter l'environnement sonore de chacun.

III.2. MÉMOIRE VISUELLE ET SONORE

- Faire des prises de sons dans le parc et prendre des photos des lieux remarquables du point de vue sonore. Mettre les photos sur un tableau et demandez aux enfants de mettre les sons sur ces photos. Avec un autre groupe faire écouter les sons et leur demander de retrouver les sites remarquables. Faire discuter les deux groupes sur les difficultés rencontrées.
- Dans le même esprit, à l'aide des sons enregistrés, on peut demander aux enfants de créer une histoire basée sur les sons entendus. On peut aussi après le captage de sons, élaborer une représentation graphique des sons entendus.

Cet exercice permet de faire prendre conscience de la suprématie de l'image sur le son dans notre société moderne et d'apprendre aux enfants à écouter le son pour lui-même.

III.3. LA VOIX HUMAINE ET LES ÉMISSIONS SONORES

Chez l'homme le son de la voix est produit par les vibrations des cordes vocales dans le larynx et la cavité bucco-nasale sert de structure résonnante. Cette dernière amplifie seulement certaines fréquences appelées fréquences de résonance. En temps normal, les cordes vocales sont relâchées et n'obstruent pas le larynx de telle sorte que l'air peut circuler librement.

Mettre la main sur la gorge pour sentir les cordes vocales : les enfants pourront sentir les vibrations puis chuchoter et parler très fort pour voir ce qui se passe. Expliquer aux enfants que lorsqu'ils utilisent plus de force, les vibrations sont plus grande et le volume du son est plus important.

L'enfant peut aussi sentir les vibrations en touchant différentes parties de son corps (Tête, gorge, poitrine, orteils) : où sentez vous le plus le son ? Comment le changement d'un son modifie les vibrations ?

III.4. LE TÉLÉPHONE (PROPAGATION DE L'ONDE SONORE, VIBRATION DANS LE FIL)

Prendre deux boîtes en métal ou deux pots de yaourts vides et faire un trou au milieu de chacune. Passez une longue ficelle bien solide dans les trous et faite un nœud à chaque bout pour qu'elle ne puisse pas sortir de la boite et s'éloigner jusqu'à ce que la ficelle soit bien tendue ; elle ne doit rien toucher.

Si une personne parle dans une boite très doucement, on entend distinctement sa voix... c'est la ficelle qui conduit le son de la voix jusqu'à l'oreille. Si on pince la ficelle le son ne se propage plus et on entend plus la voix.

La propagation de l'onde sonore nécessite un milieu matériel qui peut être un solide, un liquide ou un gaz. Cette propagation s'effectue de proche en proche mais sans transport de matière.

La propagation des sons dans l'eau : les ondes sonores peuvent atteindre dans l'eau plusieurs kilomètres. De plus le son va quatre fois et demi plus vite dans l'eau que dans l'air : à 20°C sa vitesse atteint 1490m/s dans l'eau et seulement 340m/s dans l'air.

III.5. LE SON VOYAGE DANS L'AIR

- Cette expérience permet à l'enfant de visualiser les vibrations

Pour réaliser cette expérience il faut : un grand bol, un film plastique, un élastique, une casserole, une louche, de la semoule de couscous ou du sable.

Découpez un morceau de film plastique et fixez-le au dessus du bol, bien tendu.

Posez par dessus une cuillerée à soupe de semoule. Frappez ensuite la casserole à l'aide de la louche. Vous verrez les grains sauter en l'air !

Dans le même esprit, mettre du sable ou du riz dans une assiette en papier sur un haut parleur et augmentez le volume jusqu'à ce que les grains de riz bougent.

Ainsi les vibrations ont provoqué le mouvement de la semoule et ont produit du son.

III.6. LES VIBRATIONS DU DIAPASON

- Dans un premier temps frappez le diapason sur quelque chose de sourd et de relativement mou (par exemple les pages d'un livre) puis poser la tige contre une surface dure et lisse.

- demandez à un enfant de toucher le diapason et de dire au groupe ce qu'il a ressenti.

- Frappez le diapason et placez le dans l'eau : Qu'observe t-on ? Pouvez-vous toujours entendre les sons ?

- Frappez le diapason et tenez le en l'air : demandez aux enfants de lever la main lorsqu'ils ont entendu le son. Répétez l'opération mais cette fois posez le diapason sur une surface qui augmente le volume (amplification)

La hauteur du son est fonction du type de matière et de la quantité 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.

- La taille d'un objet vibrant modifie la hauteur du son qu'il produit. Les objets plus grands vibrent plus lentement que les petits. Lorsqu'il y a moins de matière qui vibre le son est aigu. Fabriquer une flute de pan à l'aide de pailles : plus la paille est grande, plus la hauteur du son est basse.

III.7. FABRICATION D'UN MIRLITON : EXPLORATION DES VIBRATIONS

Matériel : papier sulfurisé, un rouleau de papier toilette, un élastique

Coupez un papier sulfurisé en carré 8X8cm et l'ajuster au rouleau à l'aide d'un élastique. Dans le tube de plastique ou le rouleau de papier toilette faire un trou à environ un tiers de la longueur.

Demandez aux enfants sur quelle partie du Mirliton les sons sont les plus ressentis ? La sensation change lorsque les enfants font des sons plus aigus ? plus graves ? plus forts ?

III.8. LE BRUIT DE LA MER DANS UN COQUILLAGE (INTENSITÉ DES BRUITS, CAISSE DE RÉSONANCE)

Le bruit que tu entends quand tu appliques sur ton oreille une grande coquille n'est pas celui du sang dans ton oreille. Ce bruit provient de ce que la coquille augmente l'intensité des bruits qui t'entourent et qui, sans caisse de résonance, sont trop faibles pour que tu les remarques. Le mélange de tous ces bruits ressemble au bruissement de la mer.

- Autre expérience d'écoute et d'imagination :

3 rouleaux de carton de taille différente (papier toilette, essuie tout, papier cadeau) chaque enfant place à tour de rôle un rouleau contre son oreille et imagine : le bruit du vent ? Un train ? Un ruisseau ? Ce que l'enfant entend est l'air qui bouge sur les parois des différents rouleaux.

IV. COMPRENDRE LES PARAMÈTRES DU SON

→ Les ressemblances : grave/ l'aigu, fort/faible

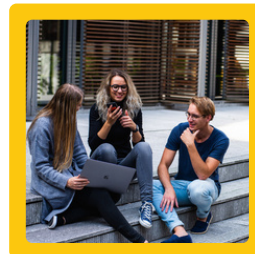
- Le volume ou l'intensité d'un son change avec la force ou la puissance employée pour engendrer un son. Par exemple jouer fort d'un instrument / Entendez vous une différence entre ma voix quand je parle comme ça (chuchotement) ou comme ça (fort) ?
- Proposez aux enfants des listes de sons et leur demander ce qu'ils ont de semblables. Si les enfants ont des difficultés pour deviner que tous ces sons sont aigus (cliquetis de ciseaux, cloche...) leur proposer de reproduire ces sons.

→Création d'une échelle du bruit : l'intensité se mesure en décibels

Photos de différentes sources que les enfants doivent classer selon le niveau sonore perçu dans la vie de tous les jours. Insérer ensuite des couleurs selon le degré de dangerosité et les seuils (audibilité, danger, douleur).



Est-ce que ces différentes sources sonores sont dangereuses pour tes oreilles ?



L'addition des décibels :

1 voiture + 1 voiture = 1 voiture + 3 décibels

Plus on s'éloigne de la source de bruit plus le bruit diminue.

→Expérience sur les gestes de la vie quotidienne pouvant devenir sources de gêne pour les voisins :

Avec une clé, de la pâte à modeler et un bouchon de liège qu'on laissera tomber sur un support en bois, en métal ou sur une moquette. Cela permettra d'expliquer les bruits au quotidien (les objets qui tombent : bruit de voisinage, les couverts à la cantine, une moquette dans une chambre ...), le respect d'autrui et les comportements citoyens qui en découlent.

→Qu'est ce qui provoque le son ? Comment le décrire ?

Générateur de son	L'origine du son	Description du son
Une porte	Claquer porte	Fracas /bruit sourd

V - EXPLIQUONS QUELQUES BRUITS PARTICULIERS

Le son se réfléchit sur un obstacle rigide et massif dont la dimension est très supérieure à sa longueur d'onde. La réflexion du son correspond au phénomène de l'écho. Ainsi si l'auditeur reçoit l'onde directe et l'onde réfléchie, il entend un écho quand le retard de l'onde réfléchie est supérieur à 50 millisecondes c'est-à-dire s'il se trouve à moins de 17 m de la surface réfléchissante ».

Le son est réfléchi sur une surface lisse et dure mais il est absorbé lorsque la surface est molle ou irrégulière.



→ Le tonnerre (phénomène sonore qui accompagne la foudre)

Pourquoi l'éclair précède le coup de tonnerre ? Pourtant ils se produisent en même temps mais la lumière parvient presque aussitôt car sa vitesse est de 300 000 km/s alors que le son se propage moins rapidement.

Distance parcouru par le son en 5s : $340\text{m/s} \times 5 = 1700\text{m}$ soit 1,7km

→ L'écho

Lorsque nous poussons un cri devant une paroi rocheuse ou un mur élevé, distant de quelques centaines de mètres, nous entendons peu après une répétition affaiblie appelée écho. La paroi reçoit le son que nous émettons et le réfléchit en partie vers nous.



→ Le bang supersonique

Ils passent le mur du son quand leur vitesse atteint 1200 km/h c'est à-dire la vitesse du son

Il arrive que la source du son se déplace plus vite que le son qu'elle produit. A titre d'exemple, les avions supersoniques dont la vitesse de pointe dépasse celle du son.

Les compressions successives atteignent l'observateur quasiment en même temps et s'additionnent pour produire un bruit d'explosion. Ce bang se produit de façon continue et se déplace dans le sillage de la source sonore, tant que celle-ci se déplace plus vite que le son.



VI. CRÉONS QUELQUES INSTRUMENTS DE MUSIQUE

À travers l'utilisation d'objets du quotidien pour fabriquer des instruments de musique, l'enfant va être sensible aux possibilités sonores offertes par les objets qui l'entourent.

→ Instruments à percussion

- Une canette aluminium peut être recyclée d'abord peinte ou recouverte de papier de couleur. Ensuite, on glisse une petite poignée de trombones métalliques et on bouche l'orifice par un ruban adhésif.
- Une boîte de carton triangulaire type Toblerone à décorer et mettre des gravillons à l'intérieur et fermer avec du ruban adhésif
- Deux gobelets de plastique avec à l'intérieur des lentilles ou du riz
- Création d'un tambour : boîte circulaire en métal à décorer de gommettes, de papiers de couleur. Prendre ensuite un ballon de baudruche, le couper en deux et étirez la partie supérieure sur la boîte. Fixez avec de l'adhésif de couleur. Pour taper sur votre tambour, il vous faut des baguettes : prenez par exemple des baguettes chinoises et plantez sur l'une un bouchon de liège et sur l'autre fixez un petit balai de paille ou roulez de la feutrine en fixant avec de la colle.



→ Création d'instruments à cordes

- Prendre une boîte à chaussure avec son couvercle. Percez d'abord un trou dans le couvercle. Remettez le couvercle sur la boîte. Prendre un petit carré de carton, collez le d'un côté du trou perpendiculairement à la longueur. Passez 4 ou 5 élastiques autour de l'ensemble et disposez les à égale distance les uns des autres



→ Création d'instruments à vent

- Le cor : Prendre un tuyau d'arrosage (60cm) faire une boucle avec le tuyau. Rigidifiez-le avec un crayon et entourez le tout d'adhésif de couleur. Fixez ensuite un entonnoir à une extrémité du tuyau avec l'adhésif.
- Un orgue avec des bouteilles : si on souffle au bord du goulot d'une bouteille, l'air qu'elle contient vibre et produit un son. Si on verse de l'eau dans la bouteille, la colonne d'air devient plus petite et produit un son différent plus aigu. Prendre plusieurs bouteilles identiques, remplis les plus ou moins d'eau et on obtiendra une sorte « d'orgue à eau ».



VII. RAPPELS DES MESSAGES DE PRÉVENTION

VII.1. LES RISQUES AUDITIFS

• LES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES POUR DÉCRIRE UN SON

De l'ouïe dépend la santé physique et psychique, il faut donc la préserver contre les agressions sonores !

Faire prendre conscience de la fragilité de l'oreille tout en leur donnant les moyens de gérer eux-mêmes leur dose de bruit en fonction du niveau sonore et de la durée d'exposition. L'accent doit être mis sur la nécessité de s'octroyer des périodes de calme, de repos pour protéger l'oreille.

• LA PHYSIOLOGIE DE L'OREILLE (COUPE DE L'OREILLE)

Expliquer le cheminement du son dans l'oreille à l'aide du moulage de l'oreille

• LA FRAGILITÉ DE L'OREILLE :

Les cellules ciliées soumis à différents types de bruit sont toujours sollicitées 24H sur 24, pas de répit pour les oreilles !

• LA SURDITÉ

Qu'est ce que c'est ? La surdité ne veut pas dire ne rien entendre mais ne pas comprendre ce qu'on entend. La dégradation de cellules ciliées face au bruit ne permet plus à l'individu de traiter correctement le message sonore.

• ÉCOUTER DE LA MUSIQUE

Une exposition prolongée à volume élevé peut conduire à moyen terme à un vieillissement prématuré de l'oreille engendrant une surdité précoce (A 25 ans avoir des oreilles d'une personne de 60 ans).

Certains enfants écoutent de la musique au même niveau que le bruit d'une tondeuse à gazon et bien que les deux sons soient différents le risque d'atteinte auditive est le même. Alors que le bruit de la tondeuse à gazon est vécu de manière désagréable et le son de la musique est apprécié pour celui qui l'écoute !

• PROTÉGEONS NOS OREILLES : COMMENT METTRE DES BOUCHONS D'OREILLES

Comment les mettre pour qu'ils protègent efficacement leurs oreilles ?

Petite vidéo qui explique comment bien porter ses bouchons d'oreilles :

<https://www.youtube.com/watch?v=BtQDC6z-8PU>



- Limiter la durée d'écoute au casque ou avec les écouteurs, pensez à baisser le volume ! Ne pas écouter plus d'une heure par jour à plus de la moitié du volume maximal.
- Faire des pauses

VII.2. LES RISQUES EXTRA-AUDITIFS

• LE SOMMEIL

- L'oreille n'a pas de paupières
- On passe un tiers du temps à dormir

Dormir dans le calme permet d'avoir un sommeil récupérateur permettant d'aborder une nouvelle journée avec un niveau de vigilance important.

• À L'ÉCOLE

Les différents niveaux sonores peuvent être à l'origine :

- De perturbation des apprentissages
- D'une augmentation du nombre d'erreurs lors de la réalisation d'exercices et d'une baisse des performances dans le bruit.

Il faut que le voix de l'enseignant soit supérieure au bruit de fond de 10 à 12dB(A) pour être entendue.

A la cantine, les élèves mettent plus d'une demi-heure à se remettre du bruit vécu pendant le repas. Exercice : trouver des solutions pour remédier au problème sonore à la cantine (caractéristique de la pièce, mobilier, usagers et activités)

• LES RELATIONS AVEC LES CAMARADES :

Excitation, mauvaise humeur... souvent on ne sait pas que notre énervement provient du bruit...

VIII- DES JEUX POUR SE FAMILIARISER AVEC LE SON

QUESTIONS

Quizz

RÉPONSES

Le vent accélère la propagation des sons dans la direction où il souffle. a) Vrai b) Faux	a) Vrai. On dit alors que « le vent porte le son ».
Le son monte. a) Vrai b) Faux	b) Faux, car les ondes sonores se propagent dans toutes les directions. Toutefois, l'absorption du sol, les courants d'air et les conditions météo peuvent expliquer que parfois les bruits de la rue soient plus intenses aux étages élevés qu'au rez-de-chaussée.
Les avions au décollage font plus de bruit en été qu'en hiver. a) Vrai b) Faux	a) Vrai. En été, l'air chaud offre une résistance plus forte et plaque les avions au sol, ce qui oblige les pilotes
Rome au 2ème siècle après J.C. était plus bruyante qu'aujourd'hui. a) Vrai b) Faux	a) Vrai. Rome, au 2ème siècle, avec ses 1,5 millions d'habitants, a sans doute été la cité la plus bruyante qui ait jamais existé. Par exemple, les chars ne pouvaient circuler que la nuit et résonnaient sur le pavé jusqu'aux fenêtres non vitrées des Romains.

Quizz

L'origine du mot décibel vient : a) Du mot « cible » b) Du compositeur finlandais Johan Sibelius c) De Graham Bell, l'inventeur du microphone	c) Le mot décibel vient de Graham Bell, qui inventa, entre autres, le microphone en 1876. Un décibel signifie un dixième de « bel », l'unité de niveau sonore.
Dans l'eau, on n'entend rien. a) Vrai b) Faux	Dans l'eau on peut faire des sons et les entendre. Les baleines émettent des sons qui peuvent être entendus à des milliers de kilomètres !
Le bruit le plus fort qu'on a pu relever est celui : a) De la fusée Ariane 5 au décollage b) Des chutes du Niagara c) Du tonnerre	a) Des niveaux sonores de 180 dB(A) ont été détectés lors du décollage de la fusée Ariane 5.
LA 1 m, le niveau sonore d'un marteau piqueur est voisin de celui d'un concert sonorisé (en salle). a) Vrai b) Faux	a) Vrai. Le niveau sonore autorisé d'une salle de concert sonorisé est de 102dB(A). A un mètre d'un marteau-piqueur, on reçoit entre 100 et 120 dB.
Les 3 osselets de l'oreille moyenne sont les plus petits os du corps humain. a) Vrai b) Faux	a) Vrai. Marteau, enclume et étrier, les trois osselets de l'oreille moyenne, mesurent moins de 10 mm et pèsent moins de 50 milligrammes au total.
L'appareil auditif est en danger à partir d'une ambiance sonore de : a) 120 dB b) 85 dB c) 60 dB	b) 85 dB est le de danger à partir duquel une exposition continue peut entraîner des lésions irréversibles de l'oreille.

Quizz

Les ronflements peuvent atteindre un niveau sonore de 70 dB. a) Vrai b) Faux	a) Vrai. Les ronflements peuvent même atteindre 80 dB.
L'intensité maximale d'un aboiement de chien peut atteindre : a) 80 dB b) 95 dB c) 110 dB	c) L'intensité maximale d'un aboiement de chien peut atteindre 100 à 110 dB.
On a le droit de faire tout le bruit qu'on veut jusqu'à 22 heures. a) Vrai b) Faux	b) Faux. La réglementation sur les bruits de voisinage s'applique de jour comme de nuit.
Lorsque le trafic routier double, l'augmentation du niveau sonore est de 3 dB. a) Vrai b) Faux	a) Vrai. L'échelle des décibels est ainsi faite qu'un doublement du niveau sonore se traduit par une augmentation de 3 décibels.
Qu'est-ce qu'un acouphène ? a) Un insecte qui vit dans les étangs b) -Un bouchon d'oreille pour se protéger du bruit c) -Un bruit anormal que l'on n'entend que dans sa tête (qui ne résulte pas d'une excitation sonore extérieure)	c) Un acouphène est une anomalie auditive relativement fréquente (10 à 15% des individus) qui peut prendre la forme de bourdonnements ou de sifflements, et qui n'a pas d'existence objective.

LES OBJETS SONT-ILS TOUS SONORES ?

À partir des mots suivants qui désignent des objets d'intérieur, dressez deux listes :

- l'une regroupant les objets **qui font du bruit**

- l'autre les objets **silencieux**

Aspirateur - vase - télévision - bibliothèque - radio - déchoir à cheveux - essoreuse - tapis-mixeur - moulin à café - séchoir à linge - chaise - canapé - lampe de chevet - machine à laver - sonnette d'entrée - tableau - console de jeux

CRÉER DES BRUITAGES

- **Le vent qui souffle** : prendre un tube de 5cm de diamètre et recouvrir le d'un ruban adhésif. Fais au centre une entaille de 5mm. Souffle dans cette fente en serrant plus ou moins le tube pour moduler le son.
- **L'envol de l'oiseau** : utilise un parapluie pliant. Fais le tourner doucement et régulièrement autour du micro sans l'ouvrir.
- **Un feu de bois** : froisse entre tes doigts un sac poubelle et casse quelques allumettes.
- **La pluie** : laisse tomber du gros sel ou du riz sur une plaque métallique.
- **L'orage** : utilise une plaque de tôle que tu secoues devant le micro

DÉFINIR DES EXPRESSIONS

Retrouve la signification des expressions ci-dessous, relie les expressions à leur signification :

Réponses : 1f,2c,3e,4a,5j,6g,7i,8b,9h,10d.

1. Mettre la puce à l'oreille	a. Écouter distraitement
2. Casser les oreilles	b. Refuser de comprendre
3. Dormir sur ces deux oreilles	c. fatiguer quelqu'un par des bruits incessants
4. N'écoutez que d'une oreille	d. On doit être en train de parler de moi
5. Ne pas l'entendre de cette oreille	e. Dormir profondément
6. Se faire tirer l'oreille	f. Éveiller l'attention
7. Les murs ont des oreilles	g. Se faire prier
8. Faire la source oreille	h. Ce qui est dit a été bien compris
9. Ne pas tomber dans l'oreille d'un sourd	i. Il y a des oreilles indiscretes qui écoutent tes conversations privées
10. Avoir les oreilles qui sifflent	j. Ne pas être d'accord

CHARADES DU SON

Un enfant est désigné pour être un créateur de sons. Il doit imiter les sons indiqués sur une fiche et l'ensemble du groupe doit deviner de quel objet il s'agit.



RÉDACTION :

Valérie Rozec, responsable pôle éducation (CidB)

CONCEPTION GRAPHIQUE :

Charlotte Bedhouche, chargée des actions de préventions (RIF)

&

Solène Pauvert, volontaire en service civique en 2021/2022 (RIF)

Avec l'aide de Nora Taweb et Marie Ponthieux,
chargées de communication (RIF).

RELECTURE :

Antoine Perez Munoz (BruitParif)

Valérie Rozec (CidB)

AVEC LE SOUTIEN DE :



POUR PLUS D'INFORMATIONS :

Charlotte BEDHOUCHE

06 87 78 82 59

charlotte@lerif.org

PAROLES ET LIEN DU MORCEAU DU SPECTACLE

OREL, OCTAVE & MÉLODIE

(morceau issu du spectacle du même nom, produit par le RIF)

Intro

Papalapapapa x3

Couplet 1

Octave joue de la basse
C'est une poubelle, pas vraiment classe !
Mais Octave joue avec grace
Allez qui ?! (solo basse)

Refrain 1

C'est Octave !
Papalapapapa x3
C'est octave !

Couplet 2

Mélodie joue de la batterie
Elle tape tape _ même dans son lit
Les tambours résonnent jusqu'à Paris
Allez qui ?! (Solo de batterie)

Refrain 2

Mélodie !!
Papalapapapa x3
Mélodie !

Couplet 3

Orel joue - de la guitare
C'est un super remède contre le cafard
Elle gratte gratte jusque très tard
Elle fait fuir les nuages dans le ciel
(solo guitare)

Refrain 3

C'est Orel !
Papalapapapa x3
C'est Orel !

Couplet 4

Parfois Orel - est trop fatiguée
Elle ne peut plus - rien écouter
Elle doit alors se reposer
Et qui elle appelle ? Mais qui elle appelle ?

Pont

Docteur Tukur !!! x8

Couplet 5

Orel, Octave et mélodie
chantent le jour et dorment la nuit
Le silence c'est bien aussi
Allez viens, plus un bruit

Refrain x2

Orel, Octave et Mélodie
Chantent de midi à minuit
Orel, Octave et Mélodie
Chantent même sous la pluie

Auteurs, compositeurs : Fabrice Lemoine, Jean-Roland M'barga, Thomas Pierron.

LIEN DU MORCEAU :



[https://soundcloud.com/user-629584426-280908480/orel-octave-melodie/s-3c0Vm5dMx3G?
utm_source=clipboard&utm_medium=text&utm_campaign=social_sharing](https://soundcloud.com/user-629584426-280908480/orel-octave-melodie/s-3c0Vm5dMx3G?utm_source=clipboard&utm_medium=text&utm_campaign=social_sharing)

