

Histoires de sons

Il fut un temps où la vie des humains était essentiellement accompagnée par les bruits de la nature.

Mais la sédentarisation (il y a environ 10 000 ans) marquera une grande modification dans l'environnement sonore de la vie quotidienne. Ces rassemblements, sous forme de hameaux, villages, villes ou capitales, vont être de plus en plus importants, et auront pour conséquence de générer une grande variété de bruits.

Objectifs pédagogiques

- Réaliser que l'environnement sonore varie selon les lieux, les cultures, les époques.
- Prendre conscience que l'environnement sonore évolue et qu'il change à travers l'Histoire.
- Savoir donner des exemples de paysages sonores : naturel, rural, urbain, industriel, ...

LE BRUIT DANS L'HISTOIRE

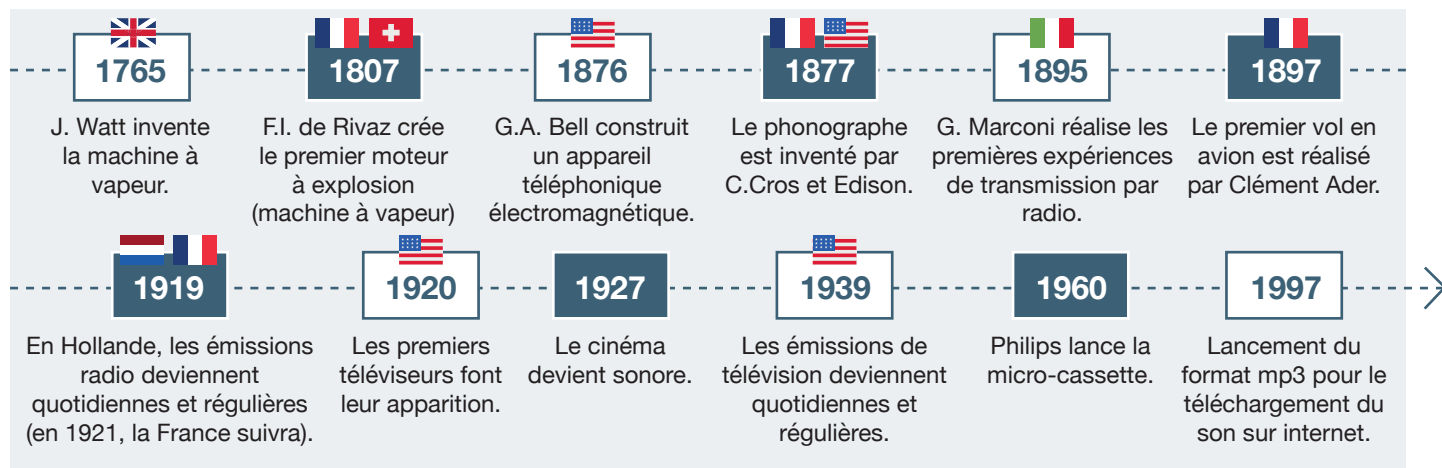
Nous nous imaginons que nous vivons dans un monde particulièrement bruyant, que le bruit est un fait de notre civilisation moderne. Mais l'Histoire, à travers les écrits que les temps anciens nous ont laissés, démontre que le bruit est depuis longtemps une préoccupation des citoyens comme des gouvernants.

Jules César a interdit la circulation nocturne des chars dans Rome. **Le roi Dagobert** (VII^{ème} siècle) a pris un des

premiers édits anti-bruits de l'Histoire. Cela dit, jusqu'au XVIII^{ème} voire XIX^{ème} siècle, les bruits ont peu évolué.

Le paysage sonore changera de manière importante au moment de la révolution industrielle : les machines inventées, les nouveaux moyens de transport et l'arrivée massive de populations rurales dans les villes engendreront de nouvelles sources de bruits, jadis inconnues.

DES INVENTIONS BRUYANTES



ACTIVITÉ COLLECTIVE : IMITER DES BRUITS

★ **Sur une table, l'enseignant expose les différents éléments listés ci-dessous (liste non exhaustive). À l'aide de ces objets, les élèves doivent réfléchir à imiter certains bruits. Par groupe ou individuellement, ils peuvent venir prendre un objet pour trouver le bruitage qui peut être imité. Pour les aider, l'enseignant peut écrire au tableau la liste des bruitages réalisables.**

- 🔊 Idées de matériel et bruitages :
- coquilles de noix (claquement de sabots de cheval)
 - bâton de pluie (la pluie qui tombe)
 - papier journal (crépitement du feu)
 - brosses à dent sur tapis (descente ski)
 - bouteille en plastique vidée et pliée (grincement)
 - Couverts à salade en métal (bruit d'épée)
- Faites réagir vos élèves sur certains bruits lorsqu'ils ont les yeux fermés.

Histoires de sons

1. LES BRUITS D'AUTREFOIS

★ **Relie l'époque à la bonne description :**

Il ne subsiste nulle trace des sons du passé. Seul l'écrit peut nous aider à les imaginer.



Au 2^{ème} siècle avant notre ère : au temps de César

Après décision du Roi, les 100 000 habitants de Paris ont désormais pu se déplacer sur des rues pavées. Les sabots des chevaux, les roues cerclées de fer des charrettes et les talons ferrés des habitants retentissent sur ce nouveau sol dur et irrégulier, remplaçant la poussière ou la boue des rues en terre battue.

À la fin du 12^{ème} siècle : sous le règne de Philippe Auguste

Le ronflement des machines à vapeur, le grincement des tramways, le vrombissement des hélices d'avions... L'invention des machines va énormément changer ce que nous appelons « le paysage sonore ».

Au 19^{ème} siècle : la révolution industrielle

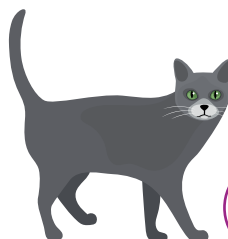
Rome : Un million de personnes habitaient dans la Rome Antique. Cela provoquait beaucoup de bruit, car la plupart des fenêtres n'avaient pas de vitres.

✎ **Les bruits familiers étaient différents dans le passé. Mais penses-tu qu'ils étaient plus agréables qu'aujourd'hui ?**

2. SONS ET IMAGES

★ **Écris dans chaque rond le numéro qui correspond au son produit par l'objet ou l'animal :**

1. tschschscht
2. vvvvvvvvrrrrrrrr
3. clac clac clac
4. ding-dong
5. ploc ploc ploc
6. rrr, rrr, rrr
7. tsssssss



Le silence n'existe pas

Même si nous essayions de faire le plus grand calme et le plus grand silence autour de nous, nous sommes entourés de sons. Nous entendrions toujours notre respiration et les battements de notre cœur. Le silence absolu est donc impossible !

Objectifs pédagogiques

- Expérimenter le silence pour prendre conscience des bruits qui nous entourent.
- Prendre conscience de la capacité à sélectionner l'écoute.

LE CERVEAU SÉLECTIONNE CE QU'IL ENTEND

Dans un monde où le silence n'existe pas, il est difficile de prendre conscience de tous les bruits qui nous entourent. Si nous devions en permanence écouter tous les sons dans lesquels nous sommes plongés, notre cerveau serait surchargé d'informations et ce serait invivable. Heureusement, il a la capacité de sélectionner les sons qui l'intéressent et d'en occulter certains autres jusqu'à parfois ne plus avoir conscience qu'ils existent : on parle d'**attention sélective auditive**.

C'est ainsi que nous occultons complètement certains bruits dont nous avons l'habitude. Nous n'entendons plus le clocher du village, les gouttes du robinet qui fuit, le bruit du frigo... Pourtant tous ces bruits sont bien présents, et il suffit de vouloir les écouter pour tout à coup les entendre de nouveau ! On se rend alors compte qu'on est loin d'être plongé dans le silence.

L'attention sélective auditive, c'est aussi ce qui nous permet de nous focaliser sur la voix d'un interlocuteur et de suivre une conversation en ignorant toutes les autres voix.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

À la découverte des bruits du quotidien

★ **Avec votre téléphone, enregistrez des situations du quotidien (sans oublier de noter les lieux lors de la capture) : en faisant la cuisine, au supermarché, au marché, chez le coiffeur, dans la rue, à la sortie de l'école, au parc, dans la forêt, ...**

- 🔊 Faites écouter les enregistrements aux élèves et demandez-leur d'identifier tous les sons qu'ils entendent.
- ▶ Reconnaitent-ils les endroits où ont été pris les enregistrements ?

Le loto des sons

Rendez-vous sur le site : www.apprendrepouragir-paysdaix.com rubrique **Bruit** pour télécharger les cartons de jeu et les bandes sonores.

★ **Passez une à une les différentes bandes sonores. Les élèves doivent tendre l'oreille pour reconnaître les différents sons. Dès qu'un élève reconnaît le son et retrouve l'image associée sur son carton de jeu, il pose un jeton dessus. L'élève qui dispose l'ensemble des jetons sur son carton le premier remporte la partie.**

Retrouve qui a parlé ?

★ **Lorsqu'on entend plusieurs sons, on peut choisir en déplaçant son attention et en se concentrant dessus. C'est l'objectif de cette activité.**

- 🔊 Après avoir séparé la classe en deux groupes, déterminer le groupe qui écoutera et le groupe qui parlera.
- Les membres du groupe « qui parle » doivent répéter en boucle une phrase simple (sans crier).
- Les membres du groupe « qui entend » doivent essayer de comprendre les phrases répétées et de qui viennent-elles.
- ▶ À la fin de l'exercice, les élèves doivent noter (ou dire à l'oral) la phrases ainsi que la personne qui l'a dit. Comparer les résultats de chaque et ouvrez la discussion sur la notion de sélection auditive.



PRÉNOM / NOM :

DATE : / /

Le silence n'existe pas

J'ÉCOUTE LES BRUITS AUTOUR DE L'ÉCOLE

★ Note les bruits entendus à l'intérieur et autour de ton école :



Cour de récréation :
.....
.....



Couloir :
.....
.....



Réfectoire de cantine :
.....
.....



Salle de classe :
.....
.....



À l'entrée de ton école (au portail par exemple) :
.....
.....

★ Classe les bruits entendus.

Transport	Êtres vivants	Nature	Activités humaines



Bruit ou son, c'est une bonne question

Lorsque les sons sont trop forts, lorsqu'ils se superposent, ils peuvent provoquer une gêne, on a alors tendance à parler plutôt de bruit.

Mais cette gêne ressentie n'est pas la même pour tous : en effet, tout le monde n'a pas la même sensibilité, il est donc difficile de différencier objectivement un son d'un bruit.

Objectifs pédagogiques

- Prendre conscience de la dimension émotionnelle et subjective véhiculée par un son.
- Constater les différences de perception des sons selon les individus.

DÉFINITIONS

Dans le dictionnaire Larousse, on trouve les définitions suivantes :

Bruit

1. « Ensemble des sons produits par des vibrations plus ou moins irrégulières ».
2. « Ensemble des sons perçus comme étant sans harmonie ».
3. « Son imprévu qui vient se superposer au rythme continu de quelque chose ».

Son

1. « Sensation auditive engendrée par une onde acoustique ».

Ainsi, le mot « son » aurait plutôt un sens neutre, représentant une grandeur physique tandis que le mot « bruit » aurait plutôt une connotation négative.

Bruit ou son, une question d'émotion

L'Agence française de normalisation (Afnor) confirme cette distinction entre son et bruit par sa définition du bruit comme étant « *toute sensation auditive désagréable ou gênante, tout phénomène acoustique produisant cette sensation, tout son ayant un caractère aléatoire qui n'a pas de composantes définies* ».

Ainsi, la distinction son/bruit est délicate, car elle est soumise à la subjectivité de chacun. Donner une définition précise du bruit est d'autant plus difficile que, selon les circonstances, un son peut être ressenti de façons différentes. Par exemple, un feu d'artifice peut nous émerveiller lorsqu'on assiste à une fête du 14 juillet, mais il peut être effrayant s'il nous réveille en pleine nuit sans savoir d'où viennent les explosions.

La relation établie avec le monde sonore dépend de l'éducation de chacun, de sa culture, de son vécu, de sa sensibilité, et la perception d'un son dépend même de l'humeur de la personne au moment de l'écoute.

Du fait du caractère personnel de la perception d'un son, celui-ci devient alors porteur d'un sens émotionnel. En effet, chez l'humain, l'ouïe et la vue sont les deux sens les plus mobilisés. Mais alors que la vue est un sens réservé à l'immédiat, l'ouïe nous renseigne davantage sur ce qui est du domaine de l'émotion, des sentiments. Par exemple, la voix d'une personne au téléphone nous en dit plus sur l'humeur de l'interlocuteur qu'une photo.

Bruit ou son, c'est une bonne question

LES ÉMOTIONS LIÉES AUX SONS

On peut aimer un bruit ou ne pas l'apprécier en fonction du souvenir qu'il nous évoque mais aussi de notre humeur du moment ou du contexte. Inversement, l'ambiance sonore peut influencer notre humeur.



★ Remplis le tableau et compare avec tes camarades.

		Explique pourquoi
L'abolement d'un chien		
Les couverts qui grincement dans une assiette		
Le clocher de l'église		
Le klaxon d'une voiture		
Les cris des enfants dans la cour		
Le clapotis de l'eau		
Le bruit de la machine à laver		
Les pleurs d'un bébé		
Un orchestre		

Le voyage du son dans l'air

Comment le son arrive-t-il jusqu'à nos oreilles ?

Le son est produit par la vibration d'un matériau qui entraîne la vibration de l'air. Comme on ne voit pas l'air, on ne voit pas les ondes sonores. Mais on peut tricher ! Beaucoup de phénomènes physiques se transmettent sous forme d'ondes. Parmi les ondes nous comptons les vibrations mécaniques, les vagues à la surface de l'eau, les ondes sismiques... et les ondes sonores. Lors de la propagation d'une onde sonore d'un point vers un autre, il n'y a pas de transport de matière (les vagues ne font pas avancer le bateau, le bruit ne fait pas de vent). L'onde ne transporte que de l'énergie.

Objectifs pédagogiques

- Comprendre comment le son se transmet dans l'air.
- Se questionner sur les différentes matières dans lesquelles se déplacent le son.

ACTIVITÉ COLLECTIVE

Matériel

- Une enceinte ou un poste pour écouter de la musique
- Une bougie
- Des allumettes
- Un support (comme des livres par exemple)
- De la musique



Expérience

1. Placez la bougie à environ 5 cm du haut parleur et à hauteur d'enceinte en vous aidant d'un support.
2. Allumez la bougie
3. Montez au fur et à mesure le volume jusqu'à ce que la flamme de la bougie se mette à « danser ».

Explication

Les bruits et les sons sont des vibrations. En posant la main sur le haut-parleur, on sent effectivement les vibrations. Lorsque la membrane du haut-parleur bouge, elle déplace l'air qui l'entoure. Les molécules d'air sont alors bousculées et propagent les vibrations en s'entrechoquant. Lorsque les molécules qui entourent la flamme de la bougie se mettent à vibrer, elles font bouger la flamme.

Explication « Faisons sauter le couscous » [Voir exercice fiche élève au dos]

Lorsqu'on frappe sur la casserole, elle émet des ondes sonores. Ces ondes traversent l'air et atteignent le plastique qu'elles font aussi vibrer. Selon la force de ces vibrations, les objets qui l'entourent vibrent plus ou moins fort. La semoule étant suffisamment légère, elle va se mettre à sauter.

Correction « Le voyage du son » [Voir livret élève page 1]

Liste des mots dans l'ordre du texte :

sons - entendre - ondes - cercles - hennissement - tintement - vibrations

Le voyage du son dans l'air

1. FAISONS SAUTER LE COUSCOUS

★ **Trouve comment faire sauter le couscous.**

Matériel

- Un récipient (un bol, un saladier ou même un grand gobelet)
- Du film étirable
- Un élastique
- Un récipient pour faire du bruit (casserole sur laquelle on tape, boîte de café en métal, gobelet...)
- Des grains de semoule (ou sel, sucre...)

Expérience

1. Recouvre le bol avec le film étirable et met l'élastique autour du bord pour éviter que le film glisse. Veille à ce que le film soit bien tendu et sans trou !
2. Verse quelques grains de semoule dessus.
3. Cherche à faire sauter la semoule sans la toucher, ni souffler dessus, ni toucher le bol.

Que constates-tu ?

.....

★ **Dessine l'expérience.**

Comment l'expliques-tu ?

.....

Les caractéristiques du son

Comme on sait maintenant que le son est une vibration, il paraît logique que ces vibrations soient différentes en fonction de la durée et de l'intensité de la vitesse du son, mais aussi de la matière dans laquelle elles se déplacent.

C'est justement grâce à tous ces paramètres qu'il existe une telle diversité de sons !

À TOUTE VITESSE !

La vitesse du son est la vitesse à laquelle se déplacent les ondes sonores. Cette vitesse varie en fonction du milieu de propagation. Le principal facteur jouant sur la vitesse du son est la densité du milieu de propagation : dans un gaz, sa vitesse est plus faible que dans un liquide car un gaz est moins dense qu'un liquide.

Voici quelques exemples de vitesses du son pour différents matériaux :

- PVC mou : 80 m/s ;
- Air : 343 m/s ;
- Eau : 1480 m/s ;
- PVC dur : 1700 m/s ;
- Béton : 3100 m/s ;
- Verre : 5300 m/s.

MATIÈRE À RÉFLEXION

Pour des matériaux solides comme le bois et le métal, une grande partie de l'onde est réfléchi (99% environ) tandis que le reste est absorbé et transmis dans le matériau. Pour des matériaux poreux comme diverses mousses et éponges, on assiste à une plus grande absorption, et donc à une plus faible réflexion. En effet, l'onde sonore perd ainsi de l'énergie à cause de la force de frottement favorisée par la surface poreuse. D'une manière générale, plus un matériau est dense, plus il contribue à augmenter la réflexion de l'onde sonore. On peut voir des panneaux troués installés petit à petit sur les murs de cantines ou encore des murs anti-bruit le long des voies rapides par exemple. Ces panneaux permettent d'absorber ou de contenir le son.

Le bruit se déplaçant dans tous les matériaux, il est impossible d'y échapper ! Même dans les laboratoires insonorisés, on entendra toujours le battement de notre cœur, notre respiration, même le bruit du sang dans nos veines !

Objectifs pédagogiques

- Connaître les différentes caractéristiques d'un son.
- Se questionner sur les différentes matières dans lesquelles se déplace le son.

ÇA DURE LONGTEMPS UN BRUIT ?

La durée d'un son est le laps de temps pendant lequel on perçoit ses vibrations (les sons pouvant évidemment durer plus ou moins longtemps). Lorsque le son est renvoyé, c'est ce que l'on appelle l'écho. Il s'agit alors d'une répétition plus ou moins distincte d'un son heurtant une surface. Une partie de l'onde est absorbée et transmise dans le matériau de cette surface (selon sa nature) tandis que le reste de l'onde est réfléchi et c'est celle que l'on entend.



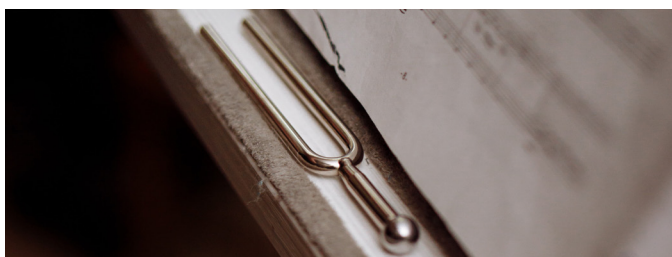
Les caractéristiques du son

Explications des expériences

(voir fiche 5A à 5D)

1. LE DIAPASON

Lorsqu'on frappe le diapason, les deux branches se mettent à vibrer, faisant également vibrer l'air. C'est ainsi que l'on entend le son du diapason. En le posant sur une table, la vibration va se déplacer dans le bois, puis l'espace sous la table va agir comme une caisse de résonance et amplifier le son. La vibration peut également se transmettre dans nos os ! Lorsque l'on met le diapason contre notre coude, la vibration se propage dans les os du bras, de la main et du doigt. Ainsi, si celui-ci est dans l'oreille, on entendra la vibration du diapason.



2. LE SON DANS L'EAU

Les vibrations du son se déplacent dans toutes les matières, y compris l'eau. Le son se déplace d'ailleurs plus rapidement dans l'eau que dans l'air (344m/s pour l'air, 1500m/s pour l'eau). Pourtant on a l'impression de moins bien entendre sous l'eau. C'est tout simplement parce que nos oreilles sont faites pour fonctionner dans l'air, et fonctionnent moins bien dans l'eau.



3. LA CUILLÈRE CLOCHE

Lorsque la cuillère tape contre la table de l'élève, celle-ci se met à vibrer. La vibration se propage dans la cuillère, puis dans la ficelle qui transmet l'onde aux oreilles. Sans la ficelle, l'onde se disperse dans l'air et cela atténue le son. La ficelle guide alors les vibrations directement vers l'oreille ce qui donne ce son de cloche.



4. LE TRAJET DU SON

Lorsque l'on parle dans le tuyau, l'air à l'intérieur de ce tuyau va vibrer. Ces vibrations vont rebondir contre les parois en plastique, ce qui va les amplifier..

5. CONSTRUIRE UN YAOURT-PHONE

Lorsqu'un élève parle dans le pot, cela fait vibrer l'air qui va ensuite faire vibrer le pot puis la ficelle et le deuxième pot. Celui-ci fait à son tour vibrer l'air permettant à la vibration d'arriver jusqu'à l'oreille de l'autre élève. Ainsi, seul l'élève au bout du fil peut entendre le message, comme un téléphone ! Il faut faire attention à ce que la ficelle soit bien tendue. Si elle ne l'est pas, elle ne pourra pas bien transmettre la vibration et le message se perdra en chemin.

Les caractéristiques du son

1. LE DIAPASON

★ **Apprend à faire fonctionner le diapason et trouve un moyen d'en amplifier le son.**

On remarque qu'il continue de vibrer entre nos doigts, pourtant on ne l'entend plus !



Expérience

1. Tiens le diapason par la petite tige avec la boule, en ne touchant pas les branches en forme de U (ce sont ces deux branches qui émettent un son en vibrant).
2. Frappe l'une des branches ou la tige avec la boule sur une table ou avec un crayon.
3. Mets en contact la boule du diapason avec différents objets (ex : table, chaise, mur...).

Matériel

- Un diapason

Que constates-tu ? Quel objet amplifie le mieux le son du diapason ?

.....

.....

★ **Dessine l'expérience.**

Comment l'expliques-tu ?

.....

Pour aller plus loin

Le corps aussi transmet les vibrations !

Essaie de faire vibrer le diapason sur différentes parties de ton corps.

Tu peux également essayer de boucher ton oreille avec ton index, faire vibrer le diapason puis le poser sur ton coude.

Les caractéristiques du son

2. LE SON DANS L'EAU

★ Réalise l'expérience pour découvrir si on entend du bruit sous l'eau.

Expérience

1. Place le jouet bruyant ou la montre au fond d'une bassine remplie d'eau.
2. Enfonce la partie effilée de l'entonnoir sur une extrémité du tuyau.

Entends-tu quelque chose ?

2. Construis un stéthoscope en insérant sur la partie effilée de l'entonnoir une extrémité du tuyau.
4. Plonge l'entonnoir au-dessus du jouet sans le toucher.
5. Mets l'autre bout du tuyau dans ton oreille.

Matériel

- Un jouet aquatique bruyant ou une montre allant sous l'eau
- Une bassine
- De l'eau
- Un entonnoir
- 1 morceau de tuyau en plastique

Entends-tu une différence ?

★ Dessine l'expérience.

Comment l'expliques-tu ?

À quel objet te fait penser une telle construction ?

Les caractéristiques du son

3. LA CUILLÈRE CLOCHE

★ **Fais tinter la cuillère et découvre le son qui s'y cache.**

Expérience

1. Noue le milieu de la ficelle au manche de la cuillère de façon à avoir deux brins de ficelle de même longueur.
2. Entoure les extrémités de la ficelle autour de tes index. Il faut que la ficelle soit bien tendue des deux côtés.
3. Bouche tes oreilles avec tes index de façon à ce que la ficelle soit contre tes oreilles.
4. Penche-toi en avant et fais taper la cuillère sur le rebord de ton bureau.

Matériel

- Une cuillère en métal
- Une ficelle

Que constates-tu ?

★ **Dessine l'expérience.**

Comment l'expliques-tu ?

Pour aller plus loin

Tu peux réaliser la même expérience avec des cuillères de tailles différentes, une fourchette, un cintre ...

Tous les objets font-ils le même son ? Essaie de décrire ces sons.

4. LE TRAJET DU SON

★ **Transmets des informations «Top secret» à un camarade à l'autre bout de la classe.**

Expérience

1. Avec ton camarade, prenez chacun une extrémité du tuyau et éloignez-vous le plus loin possible.
2. Demande à ton camarade de mettre son extrémité de tuyau à l'oreille pendant que tu chuchotes dans ton extrémité (attention : ne crie pas ! Tu risquerais de blesser l'oreille de ton camarade).

Matériel

- Un long tuyau en plastique

Que constates-tu ? Arrivez-vous à vous comprendre ?

Comment l'expliques-tu ?

Les caractéristiques du son

5. CONSTRUIRE UN YAOURT-PHONE

★ *Crée un yaourt-phone pour communiquer à distance.*

Fabrication

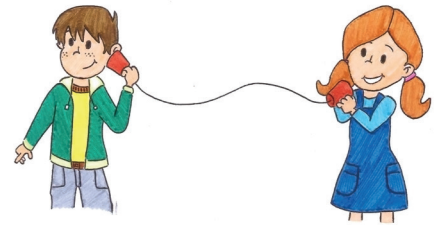
1. Fais un trou au centre du fond de chaque pot de yaourt.
2. Passe un bout de ficelle dans chacun des trous en passant par l'extérieur du pot.
3. Enfile une perle puis fais un nœud à l'intérieur du pot (ça empêchera la ficelle de sortir du trou).

Matériel

- 2 pots de yaourt en plastique vides
- De la ficelle (environ 1,5 m)
- Un compas
- 2 grosses perles

Expérience

1. Avec un camarade, prenez chacun un pot et éloignez-vous doucement jusqu'à ce que la ficelle soit bien tendue.
2. Parle en chuchotant dans un pot pendant que ton camarade met son pot à son oreille.
3. Essaie ensuite avec la ficelle détendue.

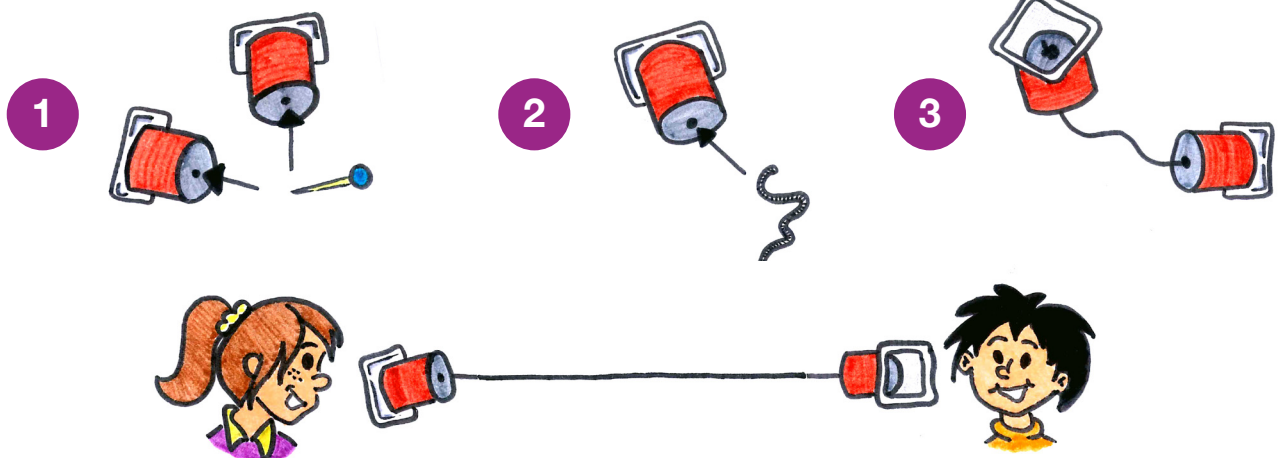


Que constates-tu ? Qu'entends-tu dans chaque cas ?

.....

.....

★ **Fiche de construction** (voir étapes Fabrication)



Ton yaourt-phone est fini.

Comment l'expliques-tu ?

.....



Les mesures du bruit

Les bruits se mesurent selon deux paramètres : leur fréquence en Hertz (Hz) et leur intensité en décibel (dB).

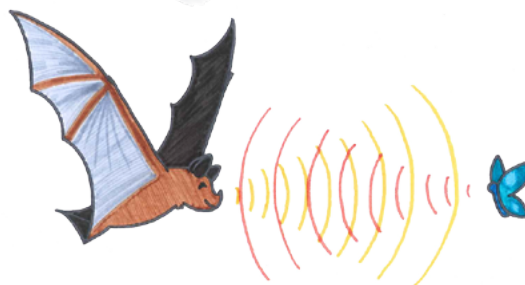
LA FRÉQUENCE SONORE

La fréquence est le nombre de vibrations par seconde. Son unité est le Hertz. S'il y a une vague par seconde, la fréquence est de 1Hz. S'il y a 2 vagues par seconde, la fréquence est de 2Hz. Plus les Hertz sont élevés, plus un son va être aigu. Ainsi, l'ultrason est un son dont la fréquence est supérieure à 20 000Hz. Il s'agit de la limite perçue par l'oreille humaine.

Au-delà, les sons sont trop aigus. À l'inverse, en dessous de 20Hz, les sons sont trop graves pour l'oreille humaine, ce sont les infrasons. Certains êtres vivants entendent ces fréquences extrêmes. Les éléphants peuvent entendre en dessous de 20Hz, les chats, chiens, chauves-souris au-dessus de 20 000Hz. Les ultrasons sont très utiles dans différents domaines, tels que la médecine (échographie), la chimie (pour rompre des membranes de cellules, nettoyer ou désinfecter du matériel), la télédétection (sonar)...

Objectifs pédagogiques

- Savoir aborder différentes unités de mesures.
- Connaître et se familiariser avec les deux principales unités de mesure du bruit.
- Prendre conscience de la force et de la hauteur d'un bruit.



■ Écho du papillon

■ Ondes ultra-sonores émises par la chauve-souris

L'INTENSITÉ SONORE

C'est la quantité d'énergie transmise par une onde sonore et exprimée en décibels (dB) : plus un son a une intensité forte, plus on dit qu'il est bruyant. Il faut savoir que si on augmente un son de 10dB, ce dernier est 10 fois plus fort. Par exemple, un son de 40db est 10 fois plus fort qu'un son de 30dB.

Voici quelques exemples d'intensité selon les situations :



chambre calme
25dB



rue résidentielle
40dB



salle de classe bruyante
65dB



imprimante
70dB



cantine
80dB



concert plein air
110dB

L'intensité sonore est surveillée et même réglementée car une exposition prolongée à des sons intenses peut endommager l'audition. Par exemple, il y a maintenant un signal sur les téléphones lorsque de la musique est écoutée par casque ou écouteur, et dépasse le seuil de danger (85dB) pour l'utilisateur.

ACTIVITÉ COLLECTIVE

★ **En classe entière, diffusez un test auditif de fréquence.**

🔊 L'objectif de cette écoute est de déterminer le spectre auditif de chacun et de visualiser à quelles fréquences les élèves entendent le son.

Rendez-vous sur le site : www.apprendrepouragir-paysdaix.com rubrique **Bruit**

Correction : Échelle du son

(à retrouver dans le livret élève pour les classes élémentaires et sur le poster « Échelle du son » pour les classes maternelles)

Bibliothèque 35dB - Discussion 50dB - Télé 65dB - Cantine scolaire 80dB - Moto 90 dB - Concert 110 dB - Marteau piqueur 110 dB - Avion 140 dB



Les mesures du bruit

1. SONS CHARMANTS, BRUITS GÊNANTS

★ Indique pour chaque lieu au moins un son que tu trouves agréable et un bruit qui te gêne :

À l'école

Sons charmants :

.....
.....
.....

Bruits gênants :

.....
.....
.....

À la maison

Sons charmants :

.....
.....
.....

Bruits gênants :

.....
.....
.....

Loisirs

Sons charmants :

.....
.....
.....

Bruits gênants :

.....
.....
.....

Transports / Rue

Sons charmants :

.....
.....
.....

Bruits gênants :

.....
.....
.....

Autre situation (à préciser) :

Sons charmants :

.....
.....
.....

Bruits gênants :

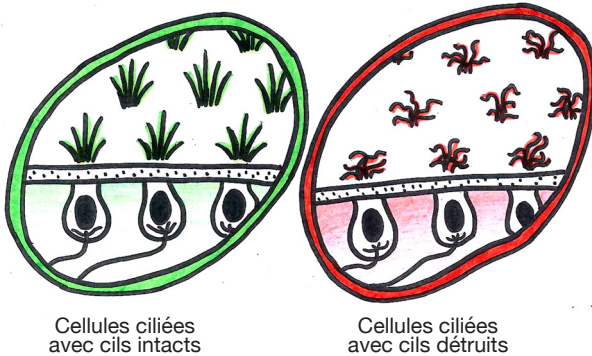
.....
.....
.....



L'oreille à la loupe

En relation avec le nef auditif, nos oreilles permettent d'acheminer les vibrations du son jusqu'à notre cerveau.

Les différentes parties de l'oreille sont très fragiles. Il faut donc comprendre comment elles fonctionnent pour mieux les protéger.



Objectifs pédagogiques

- Se familiariser avec son corps et comprendre son fonctionnement pour mieux le respecter.
- Découvrir son appareil auditif.
- Comprendre le cheminement d'un son : de sa source à sa réception.
- Mieux saisir la fragilité de l'oreille.

L'ANATOMIE DE L'OREILLE

L'oreille est divisée en 3 grandes parties : l'oreille externe, l'oreille moyenne et l'oreille interne.

- **L'oreille externe** est constituée du pavillon, la partie visible, puis du conduit auditif. Le pavillon sert à guider les sons dans le conduit, agissant comme un entonnoir. Il nous permet également de repérer la provenance des sons. En effet, si un son vient de derrière le pavillon, il sera altéré par celui-ci, alors qu'il parviendra à l'oreille sans obstacle s'il est émis en face de l'oreille. Une façon très simple de s'en rendre compte est de positionner ses mains devant ses oreilles, puis de les enlever. Remarque-t-on une différence ? Faire la même chose avec les mains derrière les oreilles. Le conduit auditif est tout simplement le tuyau qui va acheminer le son jusqu'à l'oreille moyenne. Des glandes sécrétrices de cérumen sont disposées tout le long de ce conduit. Le rôle du cérumen est de protéger l'oreille de particules pouvant provenir de l'extérieur. Cependant, ce cérumen peut également boucher l'oreille. Dans ce cas il faut faire retirer ce bouchon par un médecin. Cela est sans douleur.

- **L'oreille moyenne** commence à partir du tympan. Cette fine membrane tendue va se mettre à vibrer. Elle est très fragile, et on peut parfois la percer avec un coton-tige. C'est très douloureux, mais le tympan finira par se réparer. Il faut toutefois protéger son oreille pendant tout le temps de sa reconstruction. Le tympan va ensuite transmettre la vibration à trois osselets : le marteau, l'enclume et l'étrier. Cette chaîne de petits os (les plus petits du corps humain) va se mettre en mouvement et ainsi transmettre et amplifier la vibration jusqu'à l'oreille interne.
- **L'oreille interne** est constituée de la cochlée, organe de l'audition, et du vestibule qui intervient uniquement dans l'équilibre. La cochlée est un long tube enroulé sur lui-même, contenant quelques 15 000 cellules ciliées plongées dans un liquide. La partie ciliée de ces cellules va se mettre à vibrer grâce au mouvement induit par le liquide. La base de la cellule va ensuite transformer le mouvement en impulsions électriques, qui seront transmises jusqu'au cerveau via le nerf auditif.

LA PERTE D'AUDITION

Ce sont les cellules ciliées qui sont responsables de la perte d'audition avec le temps. Lors d'exposition prolongée à un bruit dont le volume sonore est trop important, les cellules ciliées se détériorent et meurent. Ainsi, plus on perd de cellules ciliées, moins on entend de fréquences différentes. Les cellules ciliées en première position dans la cochlée sont celles qui transmettent les plus hautes fréquences, donc les aiguës. Ce sont donc les premières à être détruites. C'est pourquoi, en prenant de l'âge, nous perdons d'abord l'audition des sons aigus.

Ton oreille est constituée de trois parties

L'oreille externe

Avec son **pavillon**, elle recueille les ondes sonores qui vibrent dans l'air. Celles-ci passent dans le **conduit auditif** et arrivent jusqu'au **tympan**. Celui-ci se met alors à vibrer à la même vitesse que les ondes.

L'oreille moyenne

Elle a une double fonction : protéger l'oreille interne et lui transmettre les ondes. Pour cela, les vibrations du tympan sont transmises à la chaîne des osselets (**le**

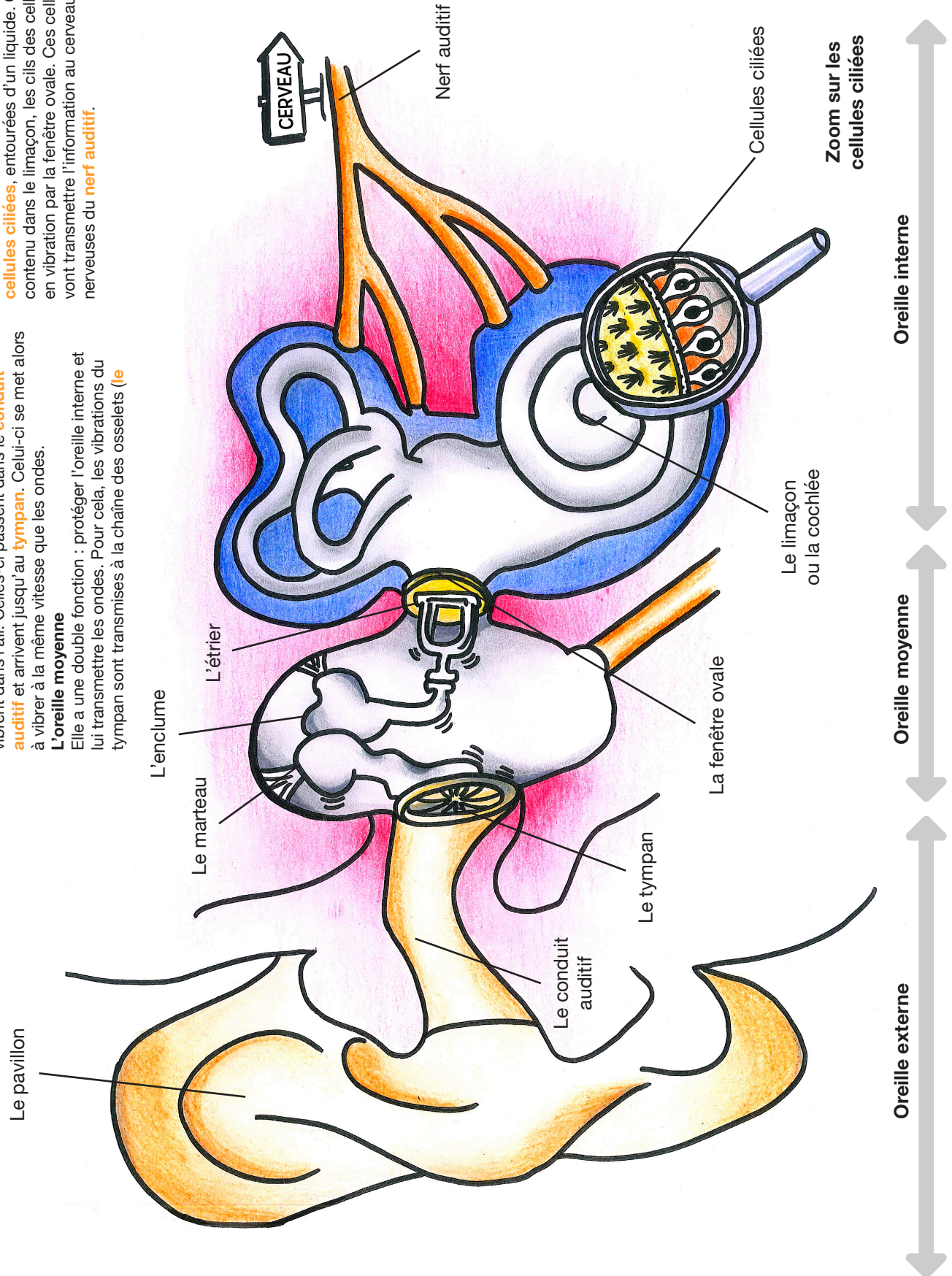
marteau, l'enclume et l'étrier)

jusqu'à la **fenêtre ovale**. Cette membrane, similaire au tympan, est de taille beaucoup plus petite.

L'oreille interne

Le limaçon (ou la cochlée), renferme près de 15000 **cellules ciliées**, entourées d'un liquide. Grâce au liquide contenu dans le limaçon, les cils des cellules sont mis en vibration par la fenêtre ovale. Ces cellules ciliées vont transmettre l'information au cerveau via les fibres nerveuses du **nerf auditif**.

L'oreille à la loupe





Les méfaits du bruit

L'audition est un mécanisme de précision fragile et les déficiences auditives dues à des traumatismes sonores sont souvent définitives.

Nous ne sommes pas égaux face aux risques auditifs. Certaines personnes possèdent une vulnérabilité auditive particulière et leur dose de son tolérable est bien inférieure à la dose habituelle.

Objectifs pédagogiques

- Initier à la perception auditive et aux impacts du bruit sur la santé.
- S'interroger sur sa participation au « trop plein de bruit » et inciter à trouver des solutions.

LES SONS DANGEREUX

Le seuil de danger pour nos oreilles, c'est-à-dire le volume à partir duquel il y a perte de cellules ciliées, est de 85 dB. Après une exposition de plusieurs heures au-delà du seuil de danger, un temps de récupération, au calme, est nécessaire. Une exposition à des sons au-delà de 120 dB devient douloureux.

La surdité peut apparaître de différentes façons :

- Un traumatisme comme une explosion par exemple va entraîner des dégâts considérables, pouvant même mener à une surdité définitive.
- Une exposition prolongée, régulière et renouvelée dans un ambiance sonore supérieure à 85 dB peut mener progressivement à une surdité partielle voire totale.

LA NOCIVITÉ DES SONS

Outre la durée d'exposition à différents niveaux sonores, d'autres paramètres interviennent :

- La fréquence : les sons aigus sont plus dangereux que les sons graves.
- La pureté : un son pur, composé d'une seule fréquence, est plus traumatisant qu'un son complexe.
- Le rythme : les sons pulsionnels ayant un caractère soudain et imprévisible sont plus dangereux.
- Des paramètres individuels (âge, vulnérabilité personnelle, prise de certains médicaments...).

LES SÉQUELLES IRRÉVERSIBLES

Les acouphènes

Les acouphènes sont des sensations sonores qui sont uniquement perçues par la personne qui en est atteinte, sans aucun stimulus sonore extérieur. Le bruit perçu (sifflement, bourdonnement, grésillement...) peut être plus ou moins fort. Le plus souvent, l'acouphène a pour origine une lésion cochléaire et résulte de la production d'un signal nerveux aberrant interprété par le cerveau comme un son. Pour 25% des patients affectés, il constitue un handicap considérable. Pour l'instant, il n'existe aucun remède.

L'hyperacousie

L'hyperacousie désigne une intolérance aux bruits, même les plus banals, due à une hypersensibilité de l'oreille à certains sons. Les hyperacoustiques n'entendent pas mieux que les autres, mais tolèrent beaucoup moins certains sons et niveaux sonores. Cette affection est source de gêne invalidante et d'inconfort auditif important. L'hyperacousie accompagne souvent l'acouphène.

La presbycousie

Il s'agit d'une lente détérioration de la fonction auditive résultant d'un processus de vieillissement. Elle touche les hommes et femmes à partir de 50 ans. L'audition peut être normale jusqu'à 90 ans à condition de préserver son capital auditif. Au contraire, les effets de la presbycousie peuvent se faire ressentir chez des personnes beaucoup plus jeunes si elles s'exposent trop souvent à des niveaux sonores excessifs.



Les méfaits du bruit

LE POÈME

Un élève doit lire un poème à la classe. C'est lui qui sera « l'enseignant ».

La classe est séparée en 2 : une moitié va devoir écrire le poème, l'autre devra faire plus ou moins de bruit. Lors du premier verset, la classe est silencieuse. A partir du deuxième verset, la classe commence à faire du bruit en chuchotant, faisant cliquer les stylos, faisant tourner des pages... Au troisième verset, la classe est très bruyante (Attention ! Elle ne doit pas dépasser les 80 dB pour autant !).

★ **Recueillir les ressentis de l'enseignant ainsi que des élèves qui écrivaient le poème.**

Cette activité peut également être réalisée avec des calculs de mathématiques (faire le plus de calculs possibles en un temps limité).

Exemple de comptine :

(Vous pouvez choisir de lire un ou plusieurs complets)

Chut Chut....

Refrain :

Chut ! Chut ! plus de bruit

Écoutons la nuit.

Chut ! Chut ! les amis,

La terre s'est endormie.

Cric, crac ! Cric, Crac !

Quel est ce bruit au bord du lac ?

C'est peut-être un rat musqué

Qui vient de croquer

Une noix qu'il a trouvée

Au bord du sentier.

Refrain

Plic, ploc ! Plic, ploc !

Quel est ce bruit un peu loufoque ?

C'est peut-être un renardeau

Qui boit dans l'ruisseau,

Ou peut-être un petit faon

Qui tête sa maman.

Refrain

Hou hou ! hou hou !

Quel est ce bruit qui me rend fou ?

C'est peut-être un méchant loup ,

Ou bien un hibou.

On ferait bien de rentrer,

Je suis effrayé !

Refrain

Source : Jean Humenry - Chut

Explication

Cette activité permet de se rendre compte que le bruit n'a pas uniquement un effet sur nos oreilles (risques auditifs), mais aussi sur l'humeur, la concentration, la fatigue etc. On appelle cela les risques extra-auditifs.

À la recherche des solutions

Si le bruit fait partie de notre environnement, il est possible de le limiter ou d'en limiter les nuisances.

Le bruit, c'est l'affaire de tous. Chacun peut adopter un comportement plus respectueux du confort sonore de ses concitoyens. La plupart des nuisances de voisinage pourraient être supprimées avec un peu de communication, de bon sens et de bonne volonté.

QUE DIT LA LOI EN FRANCE ?

La loi sur le bruit instaure des mesures de prévention des émissions sonores, règlemente certaines activités bruyantes, fixe de nouvelles normes pour l'urbanisme et la construction au voisinage des infrastructures de transports, instaure des mesures de protection des riverains des aéroports, simplifie la constatation des infractions, renforce les modalités administratives de contrôle pour l'application de la réglementation.

<https://www.bruit.fr/table/recueil-de-textes-officiels/loi-cadre-sur-le-bruit/>

Il existe trois types de textes :

- **Les textes visant à réduire les risques auditifs** en limitant l'exposition, par exemple en limitant le volume sonore à 100 dB sur appareils musicaux et en faisant apparaître une notification visuelle à 85 dB ; en limitant le volume lors de concerts en salles fermées ; en réglementant le bruit au travail à 80 dB maximum, 8 heures par jour.
- **Les textes visant les risques extra auditifs** en imposant des normes acoustiques aux bâtiments (prendre en compte l'acoustique lors de la construction de bâtiments d'habitation, renforcer les infrastructures d'isolation sonore près des transports, aéroport, autoroute...)
- **Les textes imposant des valeurs limites** d'exposition aux bruits de voisinages, lieux diffusant de la musique amplifiée, bruit provenant des infrastructures de transport, afin de réduire les risques extra auditifs.

Objectifs pédagogiques

- Apprendre le respect de soi et des autres.
- Connaître et respecter son environnement.
- Susciter de nouveaux comportements.

ET L'IMPACT SUR LES ENSEIGNANTS ?

De nombreuses études sont menées sur le bruit que subissent les enseignants en classe et, sans surprise, les enseignants étant dans des classes avec le plus de réverbération sonore (donc une amplification du son dans la classe) ont une plus faible satisfaction professionnelle, une fatigue accrue après le travail et un manque d'énergie. D'autres études montrent également une plus faible capacité à gérer le stress et une plus grande sensibilité à l'environnement sonore (81% des enseignants âgés déclarent avoir plus de difficultés à tolérer le bruit que par le passé).

Ce bruit constant est également une perte de temps puisqu'une étude déclare que les enseignants sont perturbés par le bruit pendant environ un quart de leur temps, ce qui diminue considérablement le temps consacré à l'enseignement.

Et c'est sans parler des gênes telles que maux de tête, fatigue intense, obligation de forcer sur la voix, troubles de l'audition...

QUELQUES PISTES

Heureusement, il existe des actions de prévention afin de limiter notre exposition au bruit, et cela passe principalement par la sensibilisation. De nombreuses possibilités d'actions existent en milieu scolaire comme l'organisation de concerts pédagogiques, de représentations théâtrales, d'ateliers, la collaboration avec l'infirmière de l'école mais aussi l'intervention d'experts extérieurs.

Pensez également à vous organiser des temps calmes au cours de votre journée.

À la recherche des solutions

LES BRUITS DE LA MAISON

★ Observe cet immeuble et réponds aux questions suivantes.

Quelles situations vis-tu tous les jours ?

.....

.....

.....

.....

Quelles situations vis-tu rarement ?

.....

.....

.....

.....

Quelles sont les situations dont tu es responsable ?

.....

.....

.....

.....

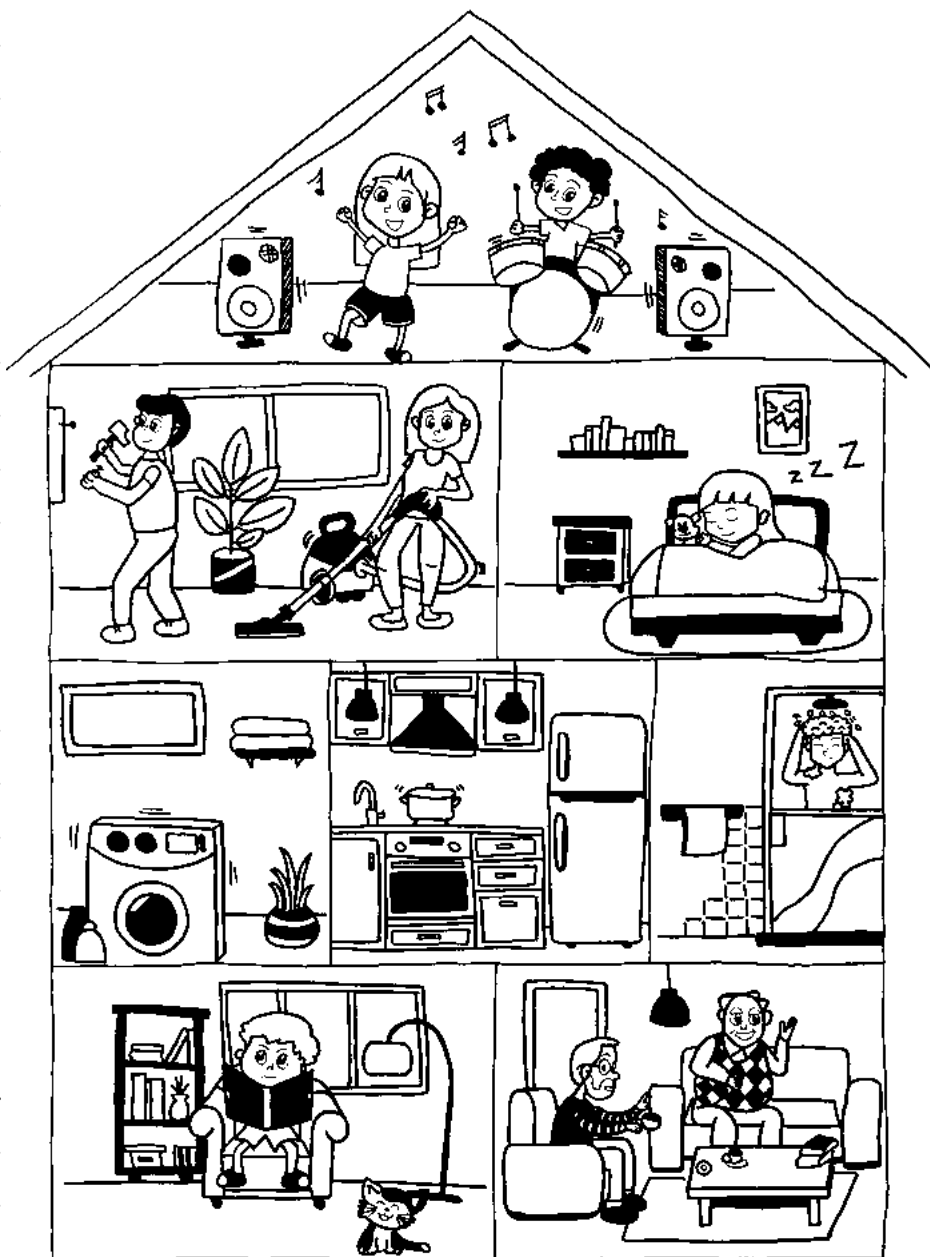
Quelles sont les situations pour lesquelles tu ne peux rien changer ?

.....

.....

.....

.....



Quelles solutions proposes-tu pour réduire tous ces bruits ?

.....

.....

.....

.....

Sur les traces des bruits

Cette fiche est destinée à vous aider à mettre en place avec vos élèves une carte des bruits.

ACTIVITÉ COLLECTIVE

Créer une carte des bruits

Pour réaliser votre carte des bruits, vous pouvez suivre les étapes suivantes :

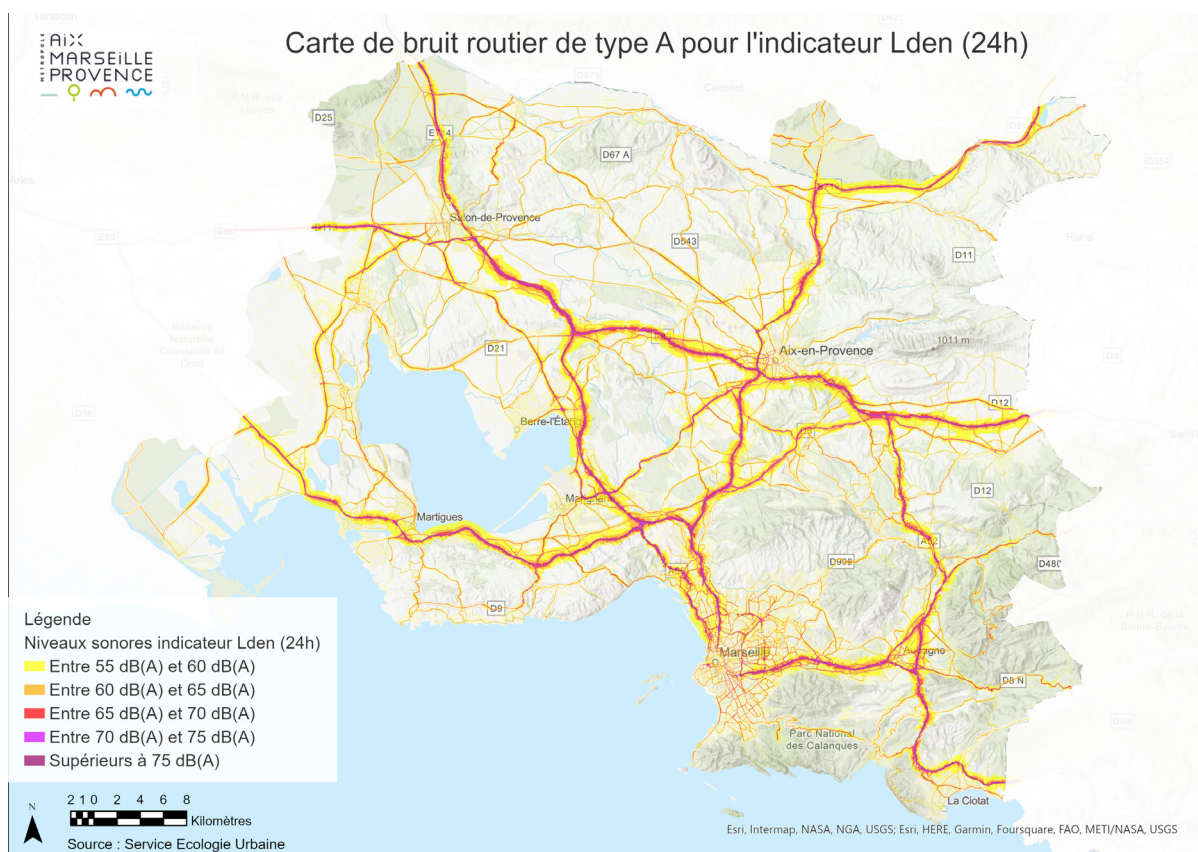
1. Dessinez ou imprimez une carte de la zone à étudier par les élèves (quartier, école, appartement de chaque élève...)
2. Collez cette carte sur l'emplacement prévu au verso.
3. Ciblez des lieux d'écoute stratégiques (dans le quartier : près des axes routiers, dans un parc, aux abords d'une école lors de la récréation etc... ; dans l'école : dans la cour, sous le préau, à la cantine le midi, dans les classes à différents moments de travail...).
4. Sortez avec les élèves équipés d'un sonomètre et relevez des mesures de bruits. Si vous n'avez pas de sonomètre, vous pouvez utiliser votre ouïe (environnement sonore calme, normal, bruyant ou très bruyant).
5. Faites remplir la carte aux élèves en utilisant le code couleur.

Objectifs pédagogiques

- Découvrir et prendre conscience des nuisances sonores qui font partie intégrante de l'environnement quotidien et du cadre de vie des élèves.
- Observer les événements et phénomènes dus aux bruits, identifier les sources et créer une carte des bruits.

Pour aller plus loin

Amenez les élèves à différencier les zones calmes des zones bruyantes et prendre conscience que chaque lieu peut être mieux adapté à une activité.





PRÉNOM / NOM :

DATE : / /



Sur les traces des bruits

★ Crée une carte des bruits.

LÉGENDE



Inférieur à 50 dB : CALME



Entre 50 et 70 dB : NORMAL



Entre 70 et 90 dB : BRUYANT



Supérieur À 90 dB : DANGEREUX