



Matériel didactique

Phénomènes acoustiques (l'oreille)

Pollution sonore

(Version août 2026)

Traduit et publié par :

Fondation SimplyScience

Conception :

Angela Bonetti (PH ZH)

Dr. Eva Kölbach (PH ZH)

Kirsten Kallinna (PH ZH)

Dr. Julia Arnold (PH FHNW)

Prof. Dr. Susanne Metzger (PH ZH / PH FHNW)



PÄDAGOGISCHE
HOCHSCHULE
ZÜRICH



Fachhochschule Nordwestschweiz
Pädagogische Hochschule

Journal d'écoute



Exercice

Tiens un journal d'écoute pendant une journée. Note dans le tableau les bruits que tu entends tout au long de la journée. Décris à chaque fois si le bruit est fort ou faible, s'il est agréable, neutre ou désagréable et, s'il a duré plus de 10 minutes, combien de temps il a duré environ.

Date :

Bruit	Agréable / neutre / désagréable	Fort / faible	Si plus de 10 minutes : durée

Date :

Bruit	Agréable / neutre / désagréable	Fort / faible	Si plus de 10 minutes : durée

Pollution sonore

Notre audition est importante pour la communication avec les autres. Sinon, comment pourrions-nous parler avec d'autres personnes ? Bien sûr, il existe de nombreuses autres possibilités, comme par exemple écrire une lettre ou communiquer au moyen de signes avec les mains. Mais ces alternatives sont compliquées, prennent du temps ou ne sont pas compréhensibles par tous et toutes. Malheureusement, notre système auditif est fragile. S'il est surchargé pendant une longue période, il peut subir des lésions qui ne peuvent pas être réparées. Mais alors, qu'est-ce qui est dangereux pour nos oreilles ? De quoi faut-il se protéger ?



Exercice

Il te faut :

- Journal d'écoute complété ☐
- Modèle du système auditif ☐
- Enceinte ☐
- Différents matériaux isolants, p. ex. de la ouate ☐

Marche à suivre

1. Relis ton journal d'écoute et compare-le au tableau 1.
 - a) Dans ton journal d'écoute, souligne en orange tous les bruits qui se situent probablement entre 90 et 120 décibels (dB).
 - b) Souligne ensuite en rouge tous les bruits que tu as entendus et qui sont probablement supérieurs à 120 décibels (dB).
 - c) Si tes bruits ne figurent pas sur cette liste, essaie d'estimer toi-même leur volume sonore approximatif.



0 dB	Chute d'une plume, seuil d'audition
10 dB	Froissement d'un tissu (délicat)
20 dB	Bruissement de feuilles mortes, tic-tac d'une montre
30 dB	Chuchotement, vent
40 dB	Conversation à voix basse
50 dB	Musique à un volume faible
60 dB	Conversation normale, musique
70 dB	Trafic routier (voitures)
80 dB	Musique à un volume fort
90 dB	Camion à 5 mètres de distance
100 dB	Musique dans les écouteurs, réglée à un volume élevé (en général entre 80 et 110 dB), perceuse à percussion
110 dB	Concert, répétitions de groupes de musique (en général entre 95 et 110 dB), scie circulaire
120 dB	Marteau piqueur à 1 mètre de distance
130 dB	Moteur d'avion à quelques mètres, explosion
140 dB	Coup de tonnerre au maximum

Tableau 1 : Les bruits et leur volume sonore.

Les bruits soulignés en rouge devraient être évités sans protection auditive, car ils peuvent causer des lésions immédiates. Les bruits qui sont soulignés en orange ne devraient pas durer trop longtemps sans protection auditive. Discutez en classe des bruits que vous avez entendus qui pourraient se trouver dans la zone orange ou rouge.

2. Parle avec ton ou ta camarade des bruits que vous avez perçus comme désagréables. Notez ce que vous avez remarqué.

.....

.....

.....

3. Placez le modèle du système auditif devant l'enceinte allumée. Comparez ce qu'il se passe lorsque la musique est faible ou forte. Notez ce qui change.

Plus la musique est forte, plus

.....

4. Les bruits forts et prolongés peuvent endommager des parties internes de notre système auditif. La plupart du temps, ces lésions se situent dans la cochlée. Contrairement à la peau, qui guérit lorsqu'elle est blessée, notre système auditif ne peut pas guérir. Les lésions ne sont pas réparables. Mais qu'est-ce que cela signifie de subir une « lésion » ? Qu'est-ce qu'on arrive encore à entendre ? Qu'est-ce qu'on n'entend plus ? Ton enseignant ou enseignante te fait écouter des exemples audios. Décris-les :

.....

.....

.....

5. Pour se protéger de telles conséquences, il existe différentes possibilités. Quelles sont celles que tu connais déjà ? Note-les.

.....

.....

.....

6. Prenez votre modèle et testez différentes possibilités de protection auditive contre la musique forte à l'aide de matériaux adaptés. Testez l'efficacité de vos protections auditives en écoutant de la musique sur l'enceinte.

a) Notez les matériaux qui ont le mieux fonctionné.

.....

.....

.....

b) Réfléchissez à ce qu'il faut faire pour protéger votre système auditif. Notez au moins deux possibilités.

.....

.....

.....

7. Discutez maintenant en classe des mesures de protection possibles. Note les nouveaux points que tu n'avais pas écrits à l'exercice 5.

a) Écris quelles sont les mesures de protection que tu aimerais essayer.

.....

.....

.....

b) Écris ce que tu aimerais faire pour mieux protéger ton système auditif à l'avenir.

.....

.....

.....

Bruitomètre

Reprend maintenant ton journal d'écoute. En t'aidant du tableau 1, détermine le volume sonore des différents bruits que tu as entendus. Complète le bruitomètre suivant (comme un thermomètre, sauf qu'il ne permet pas de mesurer la température, mais le volume sonore) avec des dessins, des descriptions et des croquis des bruits que tu as entendus à l'endroit correspondant. Complète ton propre bruitomètre avec quelques dessins / inscriptions supplémentaires afin de pouvoir distinguer les bruits très faibles, « normalement » forts et très forts.



Décibels



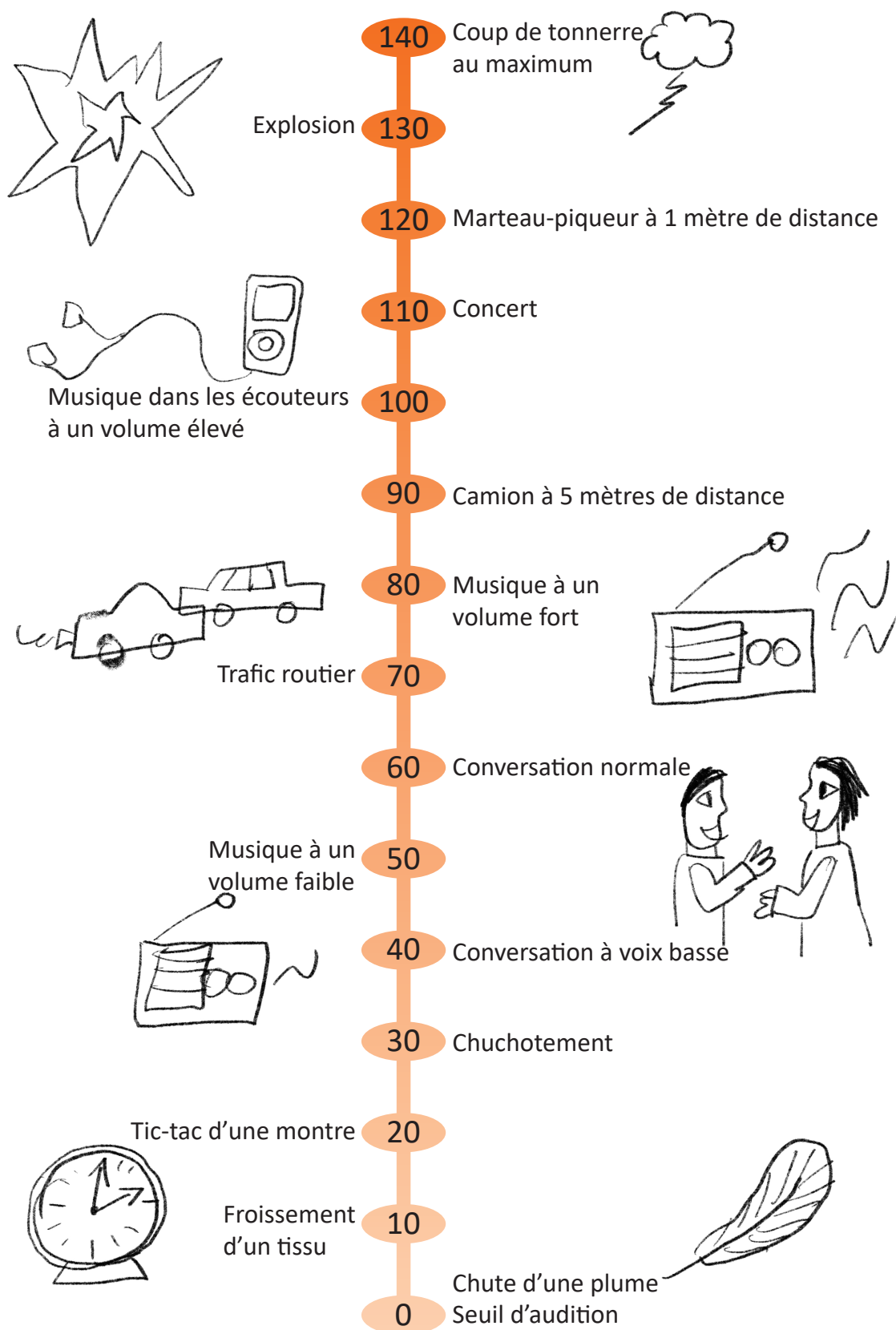
Solutions

Pollution sonore

1. La définition du seuil de dangerosité est différente selon les sources, mais il se situe généralement autour de 85-90 dB. En principe, le bruit est considéré comme trop fort lorsqu'il n'est plus possible de se faire comprendre en parlant normalement (à une distance d'un mètre). Cela peut donc être le cas dans le quotidien scolaire. Ainsi, les élèves, mais aussi les enseignants et les enseignantes, sont exposé·e·s quotidiennement à de telles situations.
2. Le caractère agréable ou désagréable d'un bruit est très subjectif. Pour les uns, certains bruits ont un effet apaisant, alors que pour les autres, ces mêmes bruits sont agaçants. La musique en est l'exemple le plus parlant. Mais lorsque nous voulons nous concentrer ou que nous sommes sur le point de nous endormir, même les bruits les plus faibles peuvent soudain être perçus comme très désagréables.
3. Lorsque la musique est forte, la peau du tambourin vibre fortement et la boule se met à bouger. Il en va de même pour le tympan et les osselets. Dans notre système auditif, la structure la plus sensible est toutefois l'ensemble des cellules à l'intérieur de la cochlée. Pour les protéger de manière préventive, nous pouvons réduire l'intensité de la vibration (et donc du bruit) et, par conséquent, l'intensité du mouvement des osselets.
4. Le son des extraits audios donnés en exemple est très étouffé. On ne comprend presque plus les voix ou alors on doit écouter très attentivement pour composer une phrase sensée à partir de mots à moitié compris. En ce qui concerne la musique, seules les basses sont généralement audibles.
5. Les possibilités de protection sont : bouchons d'oreille, protections auditives externes avec arceaux, ouate (faible protection), utiliser des écouteurs sans amplification, ne jamais monter le volume à fond avec des appareils comme les iPods, faire de la prévention également auprès du personnel / au travail, ...
7. On peut essayer les bouchons d'oreille.



Illustration possible du bruitomètre





Compétences à renforcer

Les élèves sont capables...

- ... de représenter des phénomènes naturels (en utilisant des représentations visuelles (schémas, graphiques, tableaux, ...), en triant et en organisant des données, en communiquant leurs résultats et leurs interprétations) : **MSN 25 (A, C, D)**
- ... d'identifier les différentes parties de leur corps, d'en décrire le fonctionnement et d'en tirer des conséquences pour leur santé (en identifiant des risques de la vie courante et de certains comportements, en identifiant les transformations du corps au cours de la vie, en acquérant et en utilisant un vocabulaire spécifique) : **MSN 27 (1, 6, 9)**
- ... d'agir par rapport à leurs besoins fondamentaux en mobilisant les ressources utiles (en identifiant des situations à risque pour eux/elles et pour les autres) : **FG 22 (3)**

Cette séquence d'apprentissage permettra aux élèves...

- ... d'établir un lien entre le thème et leur cadre de vie.
- ... de comprendre la cause des lésions auditives et leurs conséquences sur la vie quotidienne des personnes concernées.
- ... de se comporter correctement pour protéger leur audition.
- ... de fabriquer leur propre bruitomètre, qui reflète les bruits personnels et quotidiens. Ce bruitomètre peut aider les élèves à mieux évaluer la pollution sonore qui les entoure.

Ce que les élèves devraient déjà savoir

Les élèves ont acquis de grandes connaissances de base sur l'origine du son. Ils connaissent également les principales parties du système auditif humain et peuvent expliquer certaines de leurs fonctions. Les élèves savent que les signaux sonores peuvent être forts ou faibles et peuvent établir un journal d'écoute à ce sujet.

Remarques concernant le matériel

Le volume sonore est mesuré en décibels [dB]. Dans le langage spécialisé, on parle aussi de niveau de pression acoustique, car deux fréquences (sons) de même intensité ne sont pas forcément perçues comme aussi fortes, selon que notre système auditif y soit sensible ou non. Le niveau de pression acoustique est donc la valeur mesurée objectivement, qui est également indiquée par un appareil de mesure.

Le décibel n'est pas une unité linéaire : lorsque la pression acoustique est multipliée par dix (par exemple de 0,002 Pa à 0,02 Pa), le volume sonore n'augmente « que » de 20 (de 40 dB à 60 dB). La valeur en décibel est obtenue après une étape de calcul logarithmique. Au seuil d'audition, c'est-à-dire à 0 dB, la pression sonore est d'environ 0,00002 Pa. Le seuil de douleur se situe à environ 130 dB, la pression sonore étant alors d'environ 100 Pa.

Dans la cochlée, on trouve de fines cellules sensorielles. Ces cellules sensorielles perçoivent indirectement les mouvements transmis par les osselets au liquide à l'intérieur de la cochlée. Si ces mouvements deviennent importants et durent trop longtemps, il se peut que les cellules sensorielles soient activées trop longtemps. Dans ce cas, elles épuisent d'abord leurs ressources et meurent ensuite si elles ne peuvent pas se rétablir.

Ces cellules ne se régénèrent pas. Une fois qu'elles sont mortes, notre corps ne peut plus fabriquer de nouvelles cellules. Cela peut se produire, comme décrit ci-dessus, en cas de surcharge auditive. On ne peut alors plus entendre certaines fréquences ou correctement les distinguer d'autres fréquences. Dans les pays industrialisés, environ 25 % de la population de plus de 65 ans souffre d'une presbycousie (surdité) prononcée. Dans ce cas, ce sont généralement les hautes fréquences qui sont les plus touchées.



Conseils pour la mise en œuvre

Journal d'écoute

L'exercice « Journal d'écoute » est donné comme devoir à domicile. Dans l'idéal, les élèves décrivent eux-mêmes les signaux sonores qu'ils et elles ont perçus jusque-là (du réveil à l'arrivée à l'école), ont ensuite l'occasion de noter des points à plusieurs reprises au cours de leur journée scolaire et remplissent ensuite le journal de manière autonome jusqu'au moment du coucher. Pour les aider, l'enseignant-e (ou éventuellement les élèves bien équipés) peut télécharger une application qui permet de mesurer le volume sonore avec le téléphone portable. La mesure peut ensuite être faite dans la salle de classe, par exemple lors de phases particulièrement bruyantes. Elle devrait cependant également être faite et communiquée lors de phases calmes. On ne peut pas se fier à 100 % à ces applications, car l'appareil doit être bien calibré (réglé), mais elles donnent une tendance avec laquelle on peut déjà travailler.

Pollution sonore

Ici, l'enseignant-e fait écouter des exemples audios aux élèves depuis son ordinateur. Il existe plusieurs sites qui proposent de tels exemples audios (p. ex. <https://sonance-audition.fr/simulateur-de-perte-audition/>). Sur certains de ces sites, on trouve également des offres complémentaires sur le thème de la prévention, dont parfois des jeux ou des activités qui s'adressent directement aux élèves. Il est même possible de faire des tests auditifs sur ordinateur.

La SUVA publie une bonne documentation de base sur ce thème. Elle propose également des appareils de mesure de la pression acoustique à la location à un prix relativement bas.

Si la pollution sonore ne peut pas être évitée, il faut ensuite passer par des phases dites de régénération. Pendant cette période, le système auditif ne doit pas être sollicité, le calme règne. Cela peut être très important après un concert, par exemple. Les enfants qui font de la musique peuvent souvent donner des indications à ce sujet.

Bruitomètre

Le bruitomètre se base sur le journal d'écoute individuel et le tableau donné avec des valeurs indicatives.

Les élèves peuvent également fabriquer le bruitomètre pendant une leçon d'arts visuels. Dans ce cas, ils et elles dessinent tous les bruits et l'ajout de texte est facultatif. Le bruitomètre est un « instrument de mesure » personnel. Il n'est pas nécessaire que tous les élèves représentent les mêmes choses. Si des éléments qui ne figurent pas dans le tableau doivent être représentés, un travail de recherche sur Internet peut être utile pour les placer correctement.

Possibilités de différenciation

Pollution sonore

Tester d'autres matériaux pour atténuer la pollution sonore (p. ex. essayer d'atténuer le tic-tac d'un réveil bruyant dans une boîte en carton).

Bruitomètre

Simplification : au lieu de créer une image individuelle, l'enseignant-e copie, découpe et mélange les images et les textes ci-dessus pour les élèves. Ces dernier-ère-s doivent associer les images et les textes au bruitomètre à l'aide du tableau 1 et les coller au bon endroit.

Pour aller plus loin : le bruitomètre est traité comme exercice supplémentaire.



Possibilités de contrôle

1. Les élèves peuvent citer des situations dans lesquelles ils et elles souhaitent se protéger du bruit et connaissent les moyens de protection correspondants qui sont à leur disposition.
2. Les élèves savent comment régler « correctement » le volume lorsqu'ils et elles écoutent de la musique avec des écouteurs.
3. Les élèves peuvent dire quand un bruit est désagréable pour eux.
4. Les élèves peuvent identifier les situations dangereuses dans la vie quotidienne grâce au test simple : « il y a trop de bruit quand je ne peux plus me faire comprendre en parlant normalement ».