



Matériel didactique

Phénomènes acoustiques (l'oreille)

Ça fait du bruit !

(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)



Poste 1 (par groupes de 2)

Il vous faut :

2 ballons de baudruche ☐

2 feuilles A4 ☐

Ruban adhésif ☐



Illustration 1 : Ballon de baudruche.

Exercice 1

- Chaque élève prend un ballon et le gonfle. Ne faites pas de nœud ! Maintenez d'abord le ballon fermé. Ensuite, étirez l'ouverture avec vos doigts (voir illustration 1).
- Avec quels sens pouvez-vous percevoir quelque chose ?

Notez vos observations.

Les yeux :

.....

Le nez :

.....

La peau / les mains :

.....

Les oreilles :

.....

- c) Changez légèrement la distance entre vos mains et guettez, avec tous vos sens, ce qu'il se passe.

Notez vos observations.

.....

.....

.....

Exercice 2

- a) À deux, fabriquez un mégaphone et un cornet acoustique. Pour cela, prenez une feuille de papier et roulez-la en forme d'entonnoir. Fixez ensuite les entonnoirs avec du scotch.

Attention : ne fais pas de bruit trop fort pendant que ton ou ta camarade colle son oreille contre l'ouverture de l'autre côté !

- b) Testez le mégaphone : parlez à tour de rôle dans la petite ouverture de l'entonnoir. L'autre personne écoute. Entendez-vous une différence de volume lorsque vous parlez à travers le mégaphone ou à côté ?

Notez vos observations.

.....

.....

.....

- c) Testez le cornet acoustique : tenez maintenant l'entonnoir avec la petite ouverture près de votre oreille pendant que l'autre personne parle. Entendez-vous une différence de volume lorsque vous parlez à travers le cornet acoustique ou à côté ?

Notez vos observations.

.....

.....

.....

.....

- d) Expliquez le phénomène. (Indice : réfléchissez à l'espace où le son peut se propager.)

.....

.....

.....

.....



Poste 2 (par groupes de 2)

Il vous faut :

2 règles ☐

Tube (ou tuyau) ☐

Montre qui fait tic-tac ☐

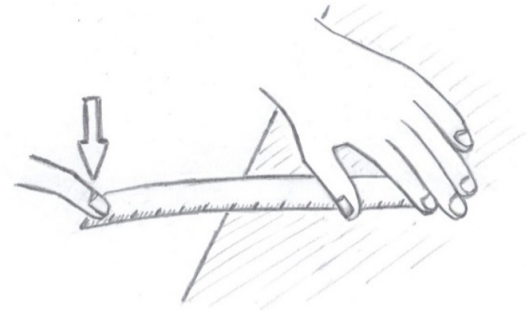


Illustration 1 : Test de la règle.

Exercice 1

- Chacun et chacune prend une règle et la pose sur une table comme dans l'illustration 1. Tout en tenant la règle d'une main, faites-la vibrer avec l'autre main.
- Avec quels sens pouvez-vous percevoir quelque chose ?

Notez vos observations.

Les yeux :

.....

Le nez :

.....

La peau / les mains :

.....

Les oreilles :

.....

- c) Modifiez légèrement la longueur de la règle qui dépasse de la table et répétez l'expérience. Guettez, avec tous vos sens, ce qu'il se passe.

Notez vos observations.

.....

.....

.....

- d) Comparez avec tous vos sens ce qu'il se passe lorsque vous appuyez plus fort sur la règle et ce qu'il se passe lorsque vous appuyez moins fort.

Notez vos observations.

.....

.....

.....

Exercice 2

Attention : ne fais pas de bruit trop fort pendant que ton ou ta camarade colle son oreille contre l'ouverture de l'autre côté !

- a) Prenez le tube et la montre. Chacun ou chacune tient un bout du tube dans une main. Maintenant, écartez-vous de manière à ce que le tube soit bien tendu. Tiens la montre proche de l'extrémité du tube de ton côté, sans que la montre ne touche le tube. Est-ce que ton ou ta camarade entend le tic-tac de la montre ?
- b) Tiens encore la montre au bout du tube. Ton ou ta camarade tient maintenant l'autre bout du tube contre l'une de ses oreilles. Qu'entend-il ou elle maintenant ? Comparez le volume sonore du tic-tac avec et sans le tube. Échangez-vous les rôles.
- c) Comparez ce qu'il se passe lorsque vous écoutez avec et sans le tube.

Notez vos observations.

.....

.....

.....

.....

- d) Expliquez le phénomène. (Indice : réfléchissez à l'espace où le son peut se propager.)

.....

.....

.....

.....



Poste 3 (par groupes de 2)

Il vous faut :

- Sucre ☐
- Enceinte ☐
- Boule sur une ficelle ☐
- Support en bois ☐
- Maillet / baguette ☐
- 2 cercles fixés sur un bâton ☐
- 2 gants jetables ☐
- 2 élastiques ☐



Illustration 1 : Tambourin avec gant et élastique.

Exercice 1

- a) Prenez un cercle fixé sur un bâton et tendez un gant dessus. Fixez le gant avec un élastique pour faire un tambourin (voir illustration 1).
- b) Saupoudrez un peu de sucre sur le tambourin et tenez-le près des haut-parleurs de l'enceinte diffusant de la musique.
- c) Avec quels sens pouvez-vous percevoir quelque chose ?

Notez vos observations.

Les yeux :

.....

Le nez :

.....

La peau / les mains :

.....

Les oreilles :

.....

Exercice 2

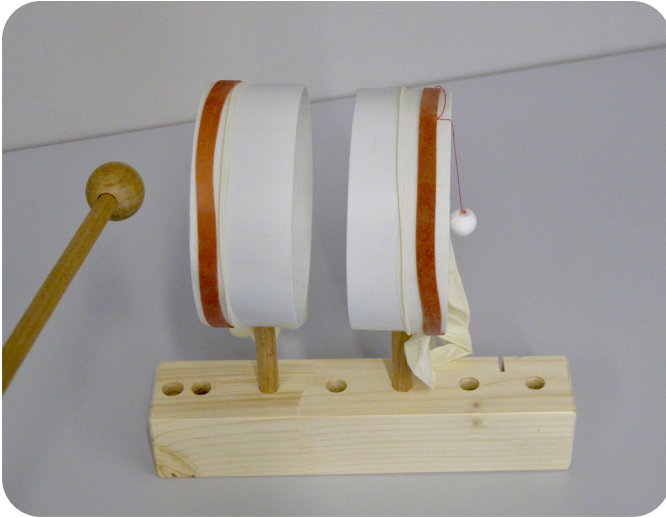


Illustration 2 : Test du tambourin.

- a) Placez deux tambourins sur un support en bois de façon à ce que le dessous de chaque tambourin soit orienté vers le centre.
- b) Coincez la ficelle avec la boule sous l'élastique d'un tambourin pour que la boule soit suspendue à peu près au milieu de la surface du tambourin (voir illustration 2).
- c) Frappez maintenant avec un maillet ou une baguette sur la surface de l'autre tambourin.

Notez vos observations.

Que se passe-t-il sur le tambourin qui est frappé ?

.....

.....

Que se passe-t-il avec la boule sur l'autre tambourin ?

.....

.....

d) Expliquez le phénomène. (Indice : n'oubliez pas qu'il y a de l'air entre les tambourins.)

.....

.....

.....

.....



Solutions

Poste 1

Exercice 1

- b) Les yeux : l'ouverture du ballon bouge très rapidement, tandis que le ballon devient de plus en plus petit.
Le nez : on sent peut-être une légère odeur de plastique.
La peau / les mains : le ballon vibre, tremble.
Les oreilles : on entend un « bruit de pet ».
- c) En changeant la distance entre les mains, le bruit change aussi légèrement. Si plus d'air peut sortir en même temps (mains rapprochées), le bruit est plus grave, alors que si moins d'air peut sortir d'un coup (ouverture plus étirée), le bruit est plus aigu.

Exercice 2

- b) L'utilisation du mégaphone permet d'augmenter le volume de la voix.
- c) Le cornet acoustique a un peu moins d'effet. On peut entendre une petite différence, le son est légèrement amplifié. On peut « viser » dans une direction avec le cornet acoustique et on perçoit un peu mieux les bruits venant de cette direction.

Poste 2

Exercice 1

- b) Les yeux : la règle bouge de haut en bas.
La peau / les mains : la règle vibre, tremble sur la table.
Les oreilles : on entend un léger bruit.
- c) La différence de longueur de la règle rend le son plus aigu ou plus grave (ce thème sera repris plus tard).
- d) En appuyant fortement sur la règle, le son est plus fort. En appuyant faiblement, le son est plus faible.

Exercice 2

- b) Grâce au tube, on entend soudain beaucoup mieux le tic-tac de la montre. Ce son est transporté par le tube. Sans le tube, on n'entend pas le tic-tac de la montre.

Poste 3

Exercice 1

- c) Les yeux : les grains de sucre sur le tambourin se mettent à danser / bouger.
La peau / les mains : le tambourin « palpite » dans la main. On sent les vibrations.
Les oreilles : on entend la musique qui sort de l'enceinte.

Exercice 2

- c) En frappant le premier tambourin, on produit un son. En même temps, la peau du tambourin bouge / vibre.
La boule sur l'autre tambourin commence à bouger. Cela se produit à peu près au même rythme que celui auquel on frappe le premier tambourin. Donc la deuxième peau de tambourin doit également bouger / vibrer.
- d) Il y a de l'air entre les tambourins. Celui-ci doit donc transmettre les vibrations.



Compétences à renforcer

Les élèves sont capables...

- ... d'explorer des phénomènes naturels à l'aide de démarches caractéristiques des sciences expérimentales (en observant et décrivant un phénomène naturel) : **MSN 26 (1)**
- ... d'identifier les différentes parties de leur corps (en testant et en caractérisant les organes des sens, en expérimentant certains fonctionnements du corps) : **MSN 27 (2, 7)**
- ... de développer et d'enrichir leurs perceptions sensorielles (en prenant conscience et en exprimant des impressions ressenties) : **A 22 AC&M (2)**

Cette séquence d'apprentissage permettra aux élèves...

- ... d'apprendre les bases de la production du son et des phénomènes sonores.
- ... d'acquérir une compréhension des ondes sonores par leurs propres expériences.
- ... d'acquérir des connaissances approfondies sur un sous-thème.

Remarques concernant le matériel

Les expériences avec le ballon, le tambourin et la règle se concentrent sur l'aspect suivant : pour qu'un signal sonore se produise, il faut que quelque chose (p. ex. un objet) vibre. Le tremblement de l'ouverture du ballon ou l'oscillation de la règle produisent un son audible. Dès que cette vibration est terminée, le signal sonore correspondant n'est plus audible. La vibration et le signal sonore (son, bruit) sont donc directement liés. L'objet qui produit cette vibration, et donc le signal sonore, est appelé la source sonore.

L'expérience avec les deux tambourins montre clairement que cette vibration ne se produit pas uniquement au niveau de la source sonore, mais qu'elle peut être transmise à un autre objet par l'air. Ainsi, un deuxième objet peut également vibrer s'il possède un élément capable de vibrer (dans notre cas, la peau du tambourin, une membrane). Lors d'expériences de physique au niveau secondaire II, il est ainsi possible de montrer qu'un deuxième objet émet le même son que celui produit par la source sonore. Ce processus est appelé résonance. Au niveau primaire, on observe et on reconnaît simplement que la vibration est transmise, c'est-à-dire qu'elle se propage à l'autre objet : le sucre ou la boule rebondit, la peau du tambourin bouge imperceptiblement de haut en bas.

Nous savons maintenant que le son peut être transporté par l'air. En fait, l'air vibre lui aussi. C'est la même chose dans notre système auditif : l'air fait également vibrer le tympan. Le son doit être transporté par un support (ici l'air) pour pouvoir atteindre notre oreille ou un autre support. Toutes sortes de corps à l'état gazeux, liquide ou solide peuvent jouer le rôle de support. Il n'y a donc pas que l'air, mais toutes les autres substances qui peuvent servir de vecteurs sonores. Cela signifie également que nous ne pouvons rien entendre ou qu'aucun signal sonore ne peut être transmis s'il n'y a *rien* entre la source sonore et le support. Dans le vide ou dans l'espace, il n'est donc pas possible de transporter, de produire ou de percevoir des sons.

Un signal sonore transporte une certaine énergie, car il a la capacité de faire vibrer un autre objet. Lorsqu'une personne parle normalement, le son se propage dans toutes les directions : l'énergie associée au signal sonore se disperse dans tout l'espace disponible et seule une petite partie de cette énergie atteint le tympan d'un-e auditeur-ice. L'usage d'un mégaphone permet de canaliser l'énergie sonore et de l'orienter dans une direction précise. Le son est donc moins dispersé et paraît plus fort pour quelqu'un situé en face du mégaphone. Un cornet acoustique fonctionne sur le même principe, mais en sens inverse. Le son atteint d'abord la grande ouverture du cornet, puis est guidé et « concentré » dans la partie étroite proche de l'oreille. Les sons faibles peuvent ainsi être perçus comme plus forts, car l'énergie sonore est plus concentrée sur le tympan.



Le même principe est applicable à l'expérience avec le tube. Grâce au long tuyau dont le diamètre ne varie pas, l'énergie sonore ne se disperse pas. L'énergie sonore initiale suffit pour couvrir une plus grande distance : le signal sonore peut être transporté beaucoup plus loin. On entend donc le tic-tac de la montre de l'autre côté du tube, alors qu'on ne pourrait pas l'entendre autrement.

Le champ sonore correspond à l'ensemble des ondes sonores présentes dans un lieu donné. Il décrit comment le son se propage et se répartit dans l'espace autour de nous. C'est dans ce champ sonore que nos oreilles perçoivent les vibrations de l'air comme des sons.

Conseils pour la mise en œuvre

Poste 3 : on peut utiliser des connecteurs de tuyaux sanitaires, qu'on trouve dans les magasins de bricolage, comme cercles en plastique pour fabriquer les tambourins.

Pour une classe de 24 élèves, installez chacun des trois postes quatre fois et répartissez les élèves par groupes de deux aux différents postes. Chaque groupe de deux élèves peut soit passer par les trois postes proposés, soit ne faire qu'un seul poste. Comme l'une des conclusions de tous les postes est que le son produit des vibrations (ou inversement, que les vibrations produisent du son), il peut être suffisant que les élèves ne travaillent que sur un seul poste. Dans ce cas, ils et elles échangent ensuite leurs conclusions soit par groupe d'enfants ayant travaillé sur un même poste, soit directement avec toute la classe. Si vous souhaitez aussi travailler avec la séquence « Un modèle de notre système auditif », il est suffisant que chaque groupe passe par un seul poste.

De nombreuses expériences acoustiques nécessitent une enceinte bluetooth connectée à un téléphone ou une chaîne hi-fi. L'enseignant·e doit en outre se procurer une musique appropriée (avec beaucoup de basses) ou utiliser celle des élèves.

Les différents postes abordent des sujets divers et des propriétés différentes sur le thème du son.

- **Ballon, tambourin et règle :** le but de ces expériences est de rendre le son et les vibrations visibles / perceptibles.
Tambourin 1 : en produisant / jouant des bruits, des sons et des notes, des vibrations sont transmises au tambourin. Le sucre commence à sauter et rend cette vibration visible.
Ballon, règle : le son est produit directement par l'élève en faisant vibrer quelque chose. Lorsque la vibration disparaît, le signal sonore n'est plus perceptible non plus.
Tambourin 2 : la transmission de la vibration du premier tambourin se fait par l'air et permet de faire vibrer le deuxième tambourin (et donc aussi la boule).
- **Tube :** la propagation du son est plus efficace grâce à sa canalisation dans un tube aux parois lisses.
- **Mégaphone :** grâce à sa forme, les ondes sonores sont dirigées et donc l'énergie est plus concentrée (comme pour le tube). Ainsi, les ondes sonores se propagent mieux et on peut entendre quelqu'un plus distinctement.
Cornet acoustique : les ondes sonores qui atteignent la grande ouverture sont condensées et transmises à la plus petite ouverture. Il en résulte une amplification du son.

Les feuilles de solution des groupes doivent être contrôlées.

Possibilités de différenciation

Poser les exercices de manière plus ouverte, en ne donnant que l'objectif et non les instructions.

Possibilités de contrôle

L'enseignant·e vérifie les feuilles des groupes.