

Opération soutenue par l'état dans le cadre du volet e-FRAN du programme d'avenir, opéré par la caisse des dépôts.

Séquence sur le son niveau 4ème

Objectif(s) de la séance / séquence	Connaître la vitesse et les conditions de propagation d'un son. Connaître les caractéristiques d'un son. Identifier les risques auditifs.
Niveau de classe	4 ^e
Durée	3 ou 4 séances de 1h30, durée totale : 4h30 à 6h
Prérequis pour les élèves	Connaissances mathématiques : proportionnalités, règle de trois pour le calcul des vitesses. Maîtrise des outils numériques padlet, learning apps.
Ressources numériques pour les élèves	Outils : ordinateurs ou tablettes Logiciels : padlet (mur virtuel collaboratif) Ressources sur padlet : vidéos en ligne, exercices en ligne (learning apps), animations.
Autonomie des élèves	Travail en autonomie sur l'ensemble de la séquence. Liberté donnée par l'enseignant aux élèves de travailler seul ou jusqu'à 4 élèves.
Objectifs des étapes de la séquence	4 étapes à réaliser dans un ordre aléatoire (selon la volonté des élèves et la disponibilité des expériences en TP) : - Déterminer les conditions de propagation d'un son - Déterminer les caractéristiques d'un son - Déterminer la vitesse du son - Identifier les risques auditifs
Organisation générale de la classe	Un ordinateur ou une tablette pour 2 au moins. Travail individuel ou par groupe jusqu'à 4 élèves maximum. Dans cette séquence : - des expériences à réaliser soit par les élèves ou soit par l'enseignant (lorsque matériel à risque, pompe à vide) sont disposées dans la classe. - des vidéos, animations et exercices interactifs proposés sur le padlet. - des exercices à faire sur papier.

Liens pour les padlets des enseignants :

Padlet est un outil très simple qui se présente sous la forme d'un mur collaboratif virtuel où il est possible de venir « épingler » des contenus textes, des PDF, des fichiers Word, des vidéos, des fichiers audios ou des images.

Utilisation de padlet en classe : <https://profpower.livrescolaire.fr/utiliser-padlet-en-classe/>

Site padlet : <https://padlet.com/>

Liens pour les padlets de la séquence « son » proposée par les enseignants l'ayant testée en classe :

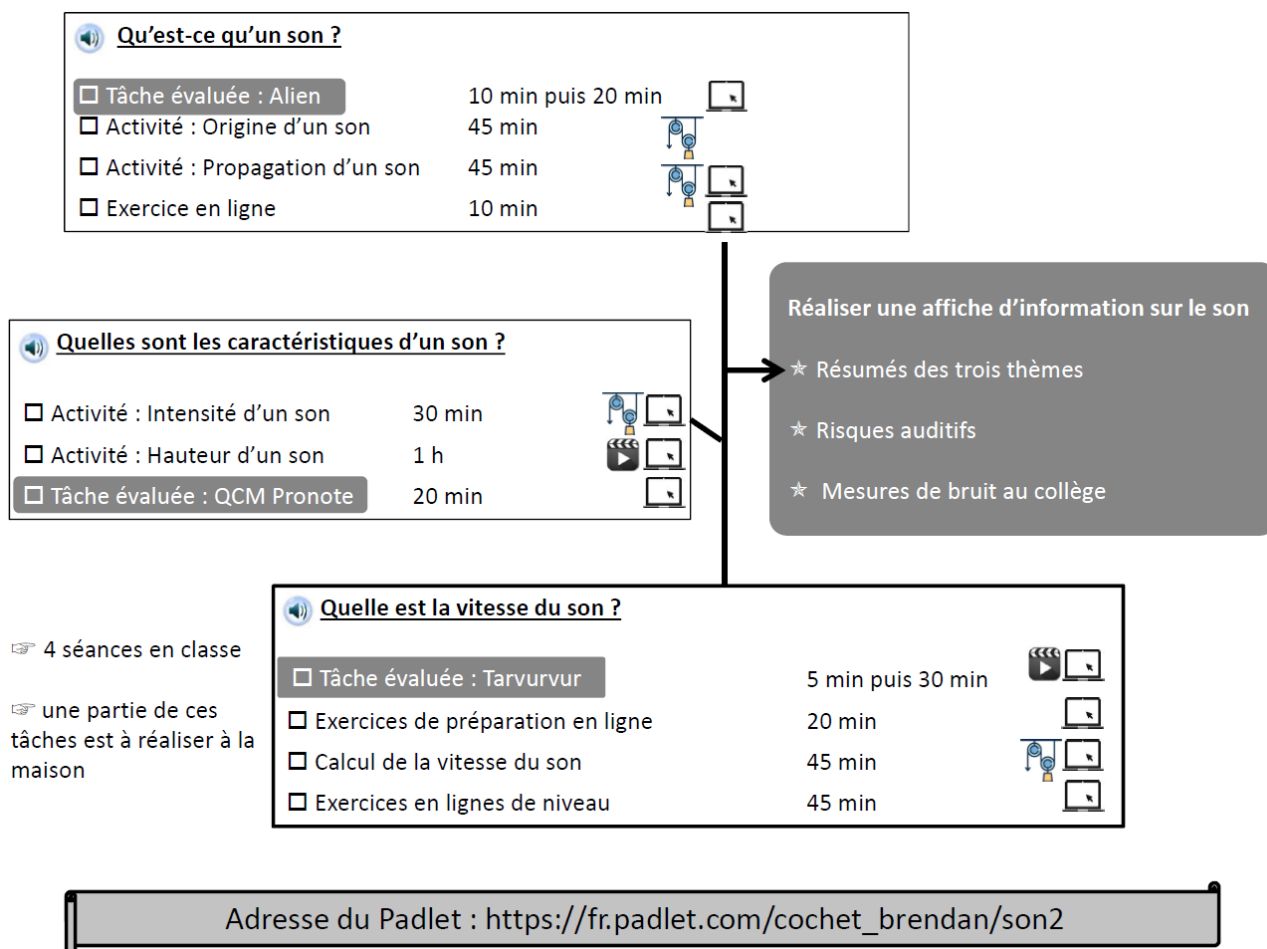
https://fr.padlet.com/cochet_brendan/son2

https://fr.padlet.com/emmanuelle_belchior/q2n0epyaicul

<https://padlet.com/ImTheTeacher/4eSon>

Tous les documents de travail sont disponibles sur les padlets.

Plan de travail de la séquence (feuille de route ou fiche parcours)



4 séances en classe

une partie de ces tâches est à réaliser à la maison

Présentation des activités par thème

Thème 1 : Qu'est-ce qu'un son ?

- Etude de la fiche Alien mentionnant : « In space no one can hear you scream. » [Annexe 1](#)
- TP expériences propagation d'un son (sucre sur film plastique tendu, yaourtophone, réveil et sonomètre sous la cloche à vide) [Annexe 2](#)
- TP expériences origine d'un son (vibration tige métallique, balle de ping-pong sur haut-parleur, diapason, corde de guitare) [Annexe 3](#)
- Visionnage de vidéos et animations
- Exercices d'application sur LearningApps.org

Thème 2 : Quelles sont les caractéristiques d'un son ?

- TP : utilisation du sonomètre + fiche intensité d'un son [Annexe 4](#)
- Vidéo l'odyssée du son de PV Nova + fiche d'exercices hauteur d'un son [Annexe 5](#)
- Vidéo spot de prévention risques auditifs + fiche 2 intensité d'un son
- QCM Pronote

Thème 3 : Quelle est la vitesse du son ?

- TP mesure de la vitesse du son dans l'air [Annexe 6](#)
- Vidéo de présentation du matériel « maquette : vitesse du son »
- Calcul d'une distance avec la vidéo de l'éruption du volcan Tarvurur
- Exercices en ligne

Les risques auditifs

site : <http://www.ecoute-ton-oreille.com/index.html>

<http://www.cochlea.org/>

vidéo « le bruit et les jeunes » :

https://www.youtube.com/watch?time_continue=156&v=bAWJtcEhWu8

Annexe 1



Nom, prénom, classe

Thème B : Son – Qu'est-ce qu'un son ?

À remettre à l'enseignant pour évaluation



Introduction (avant de faire les activités *Origine d'un son* et *Propagation d'un son*)

Que penses-tu du message d'accroche de l'affiche du film « Alien, le huitième passager » ?

(Affiche sur le Padlet)

.....

.....

.....

.....

Pour toi, qu'est-ce qu'un son ?

.....

.....

.....

Conclusion (après avoir fait les activités *Origine d'un son* et *Propagation d'un son*)

Qu'est-ce qu'un son ? **Rédiger** une synthèse en s'aidant des conclusions des deux activités.

.....

.....

.....

Expliquer le message d'accroche de l'affiche du film « Alien, le huitième passager ».

(Affiche sur le Padlet)

.....

.....

.....

.....

Annexe 2

Thème B : Son – Qu'est-ce qu'un son ? – Activité : Propagation d'un son (1/3)

Activité : Propagation d'un son

Objectif : comprendre comment un son se propage.

Réaliser les trois expériences suivantes (elles peuvent être réalisées dans n'importe quel ordre, selon la disponibilité du matériel). Pour chaque expérience **noter** ses observations dans les cadres.

Expérience 1



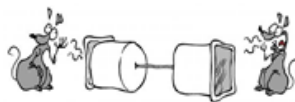
Fabriquer un « tambour » (feuille de film plastique étirée sur un cristallin). **Saupoudrer** d'une cuillerée de sucre la feuille de plastique.

Frapper dans les mains près du tambour ou **parler** près du tambour **sans le toucher**.

Expérience 1 : Observations

Expérience 2

Utiliser le « yaourtophone ».

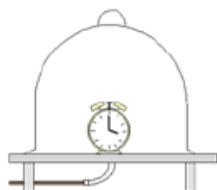


Bonus track : Yaourtophone géant

Expérience 2 : Observations

Expérience 3 (avec l'enseignant)

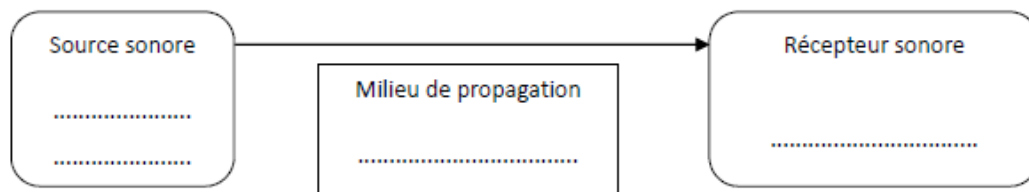
Placer un réveil qui sonne sous une cloche à vide, ainsi qu'un sonomètre (appareil permettant de mesurer le niveau sonore) puis **faire** le vide à l'aide d'une pompe à vide.



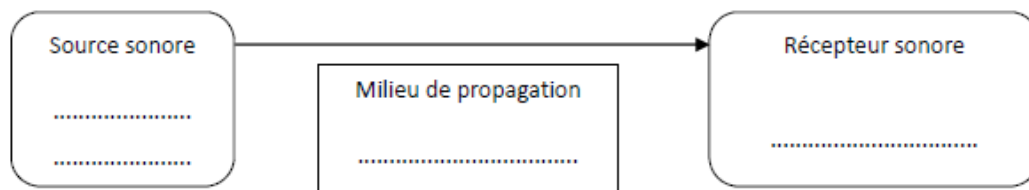
Expérience 2 : Observations et mesures

Quels sont les milieux ou les matériaux de ces trois expériences qui permettent ou non l'existence et la propagation du son ? **Compléter** les phrases et les schémas.

Expérience 1 : Le son de ma voix ou de mes mains qui claquent se propage dans et fait le film plastique.



Expérience 2 : La vibration du son de ma voix se le long de la du yaourtophone.



Expérience 3 : Dans le il n'y a pas de son.

Conclusion : Quelle est la condition nécessaire pour qu'un son se propage ?

.....

.....

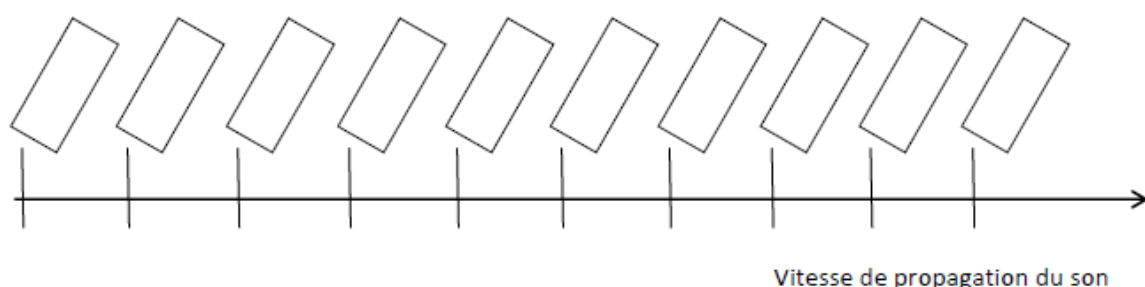
.....

Un peu de théorie...

Vitesse approximative de propagation du son dans différents matériaux :

Matériau	Air	Eau	Hélium	Verre	Os	Aluminium	Muscle	Glace	Bois	Alcool
Vitesse du son (m/s)	340	1500	970	5500	4000	5000	1600	3200	3800	1200

Placer sur l'axe ci-dessous les différents matériaux dans l'ordre croissant de vitesse de propagation du son.



Regrouper ces matériaux selon l'état physique dans laquelle ils se trouvent :

Gazeux :

Liquide :

Solide :

Dans quel état physique la propagation du son est-elle la plus rapide ?

.....

Dans quel état physique la propagation du son est-elle la plus lente ?

.....

Visionner les animations du Padlet : *Propagation du son dans l'air (1) et (2), États de la matière et molécules.*

Expliquer la différence de propagation dans les différents milieux (gazeux, liquide et solide), en se basant sur l'organisation des molécules dans les trois états de la matière.

.....

.....

.....

.....

Annexe 3

Thème B : Son – Qu'est-ce qu'un son ? – Activité : Origine d'un son (1/2)

Activité : Origine d'un son

Thème B : Son – Qu'est-ce qu'un son ? – Activité : Origine d'un son (2/2)

Quel est le point commun à toutes ces expériences ?

.....

.....

.....

Conclusion : comment naît un son ?

.....

.....

.....

.....

Et pour aller plus loin : **expliquer** d'où provient le son de la voix.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

Expérience 3 :

Comment faire ?



Observations

de la corde qui vibre :

Expérience 4 : Observations

Annexe 4

Thème B : Son – Quelles sont les caractéristiques d'un son ? – Activité : Intensité d'un son

Activité : Intensité d'un son

Objectif : mesurer l'intensité d'un son.

Regarder le spot de prévention auditive sur le Padlet.



Quel est le nom de l'appareil utilisé dans la vidéo ?

.....

À quoi sert-il ?

.....

.....

Quelle est l'unité de l'intensité sonore ?

.....

L'intensité d'un son est liée à la force des vibrations. Le niveau d'intensité sonore peut se mesurer à l'aide d'un et s'exprime en (symbole :)

- **Réaliser** des mesures d'intensité sonore à l'aide d'un sonomètre et les **reporter** ci-dessous.

.....

.....

.....

- **Effectuer** des recherches sur internet pour connaître quelques niveaux sonores et les reporter ci-dessous.

Quelques exemples :

.....

Seuil de danger : Seuil de douleur :

- Dans quels lieux du collège et à quels moment serait-il intéressant de mesurer l'intensité sonore ? **Compléter** la liste « Mesures de bruit au collège » (à voir avec l'enseignant).

Annexe 5

Thème B : Son – Quelles sont les caractéristiques d'un son ? – Activité : Hauteur d'un son (1/3)

Activité : Hauteur d'un son **Objectif : comprendre** ce qu'est la fréquence d'un son.

Regarder la vidéo « L'Odyssée du Son de PV Nova » sur le Padlet et **répondre** aux questions ci-dessous.

1. Qu'est-ce qu'un son ?

.....

2. Quelle est la vitesse du son dans l'air ?

.....

3. Le son se propage-t-il à la même vitesse partout ?

.....

4. Comment décompose-t-on le son en musique ?

.....

5. Comment se mesure la hauteur d'un son ?

.....

6. Quelle est l'unité de la fréquence ?

.....

7. Expliquer le lien entre fréquence et note aigue ou grave.

.....

8. Quelles sont les fréquences des sons perçus par l'oreille humaine ?

.....

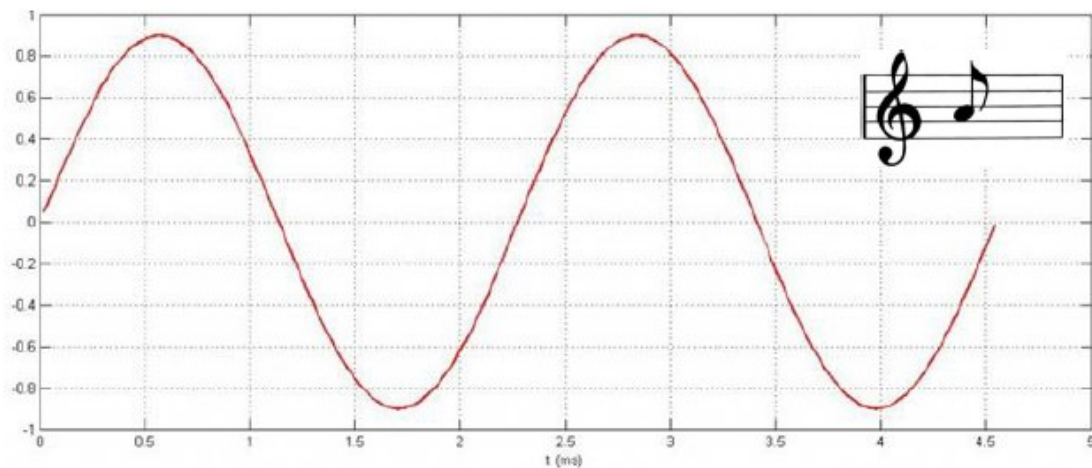
9. Comment appelle-t-on les sons non perçus par l'oreille humaine ? Expliquer.

.....

.....

La hauteur d'un son est liée au nombre de vibrations. Le nombre de vibrations qui ont lieu pendant une seconde s'appelle du son. C'est une grandeur physique dont l'unité est (symbole :)

Il existe des moyens d'enregistrer l'onde sonore et de visualiser les vibrations. Voici par exemple ce que l'on obtient si on enregistre le « la » sur lequel s'accordent tous les instruments d'un orchestre :



Pour bien comprendre les notions de période et de fréquence **visionner** la vidéo « Calculer la fréquence... d'un signal périodique » sur le Padlet.

Déterminer la fréquence du « la » de la figure ci-dessus.

.....

.....

.....

.....

Relation entre la période et la fréquence d'un signal (indiquer les unités) :

Lorsqu'une personne a un doute sur son audition, elle passe un audiogramme chez un médecin ORL (oto-rhino-laryngologiste).

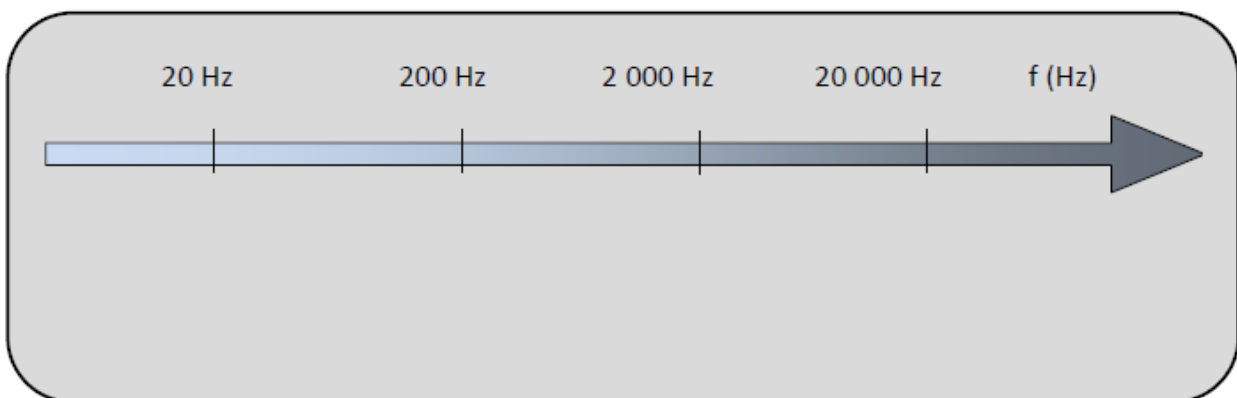
Avec un casque, **écouter** la bande son « Fréquences sonores », **relever** sa gamme de fréquences audibles et l'**indiquer** ci-dessous :

J'entends le son à partir de la fréquence :

Je n'entends plus le son au-delà de la fréquence :

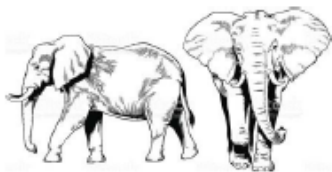
Bonus track : « How old are your ears ? »

Compléter le schéma ci-dessous en indiquant la gamme des sons audibles par l'Homme (cette échelle n'est pas la même pour d'autres animaux !), les infrasons et les ultrasons.



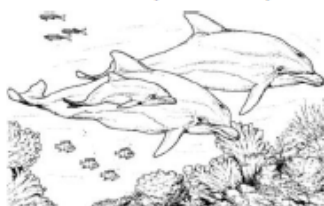
Et pour aller plus loin :

Quelle gamme de fréquences est utilisée par les éléphants pour leur communication ?



.....
.....

Même question pour les dauphins.



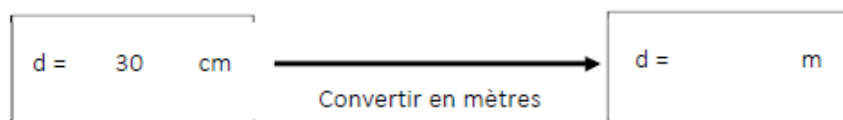
.....
.....

Annexe 6

Thème B : Son – Quelle est la vitesse du son ? – Activité : Mesure de la vitesse du son

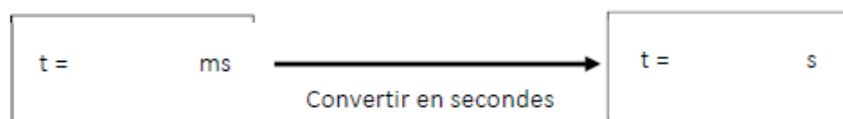
Activité : mesure de la vitesse du son

Etape 1 : Placer l'émetteur et le récepteur à une 30 cm l'un de l'autre :



Etape 2 :

- Appuyer sur le bouton d'émission.
- L'émetteur émet un son que le récepteur reçoit. Noter le temps parcouru par ce son :



Etape 3 : Calculer la vitesse du son.

Calcul

v = m/s

Etape 4 : Répéter l'expérience avec d'autres mesures :

d (m)	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
t (s)								
v (m/s)								

Etape 5 : Calculer une valeur moyenne de la vitesse du son et la noter ci-dessous :

$V_{\text{son}} =$ m/s