

FICHE SÉQUENCE

SÉQUENCE

Introduction

- *Thème du programme :*
 - **Thème 4 : Des signaux pour observer et communiquer.**
- *Séquence (chapitre) :*
 - **Chapitre 1 : Signaux sonores.**
- *Nombre de séances prévues :*
 - **5.**
- *Séance :*
 - **4^e séance du chapitre.**

Support des élèves

- *Distribution :*
 - ***En dernière séance*** : fiche d'activité à réaliser à la maison (classe inversée).
 - « Comment caractériser un son ? »
 - Nom du fichier : « CHAPITRE 1 (C I élève) - Caractéristiques (fréquence, niveau (v2b).pdf) ».
 - Devoir à la maison.
 - ***Dans cette séance*** : correction en classe de l'activité et du cadre de fin d'activité + exercices de consolidation (avec différenciation).
- *Projection (vidéoprojecteur) :*
 - ***Au tableau*** : Support de cours.
 - ***Sur l'ordinateur (ENT)*** : Réécoute de quelques sons avec les élèves.

Verbalisation des objectifs (connaissances, compétences, attendus de fin de cycle)

– BO (partie du programme traitée)

- *Objectifs opérationnels :*
 - Cf. BO : « *Signaux sonores* ».

Connaissances et compétences :

- ***Fréquence*** : – Notion de fréquence : sons audibles, infrasons et ultrasons.
- ***Niveau sonore (L_p pas au programme)*** : Les activités proposées permettent de sensibiliser les élèves aux risques auditifs.
 - L'objectif est de faire comprendre le sens physique de la fréquence.
 - **Pour atteindre cet objectif, un déroulement de séance peut être :**
 - Début d'heure (~ 25 minutes) : Correction de la classe inversée (pas besoin de relire les documents, faire dire la réponse de chaque question à l'oral en

s'appuyant sur l'écoute de certains sons déposés dans l'ENT) et du cadre de ce qu'il faut retenir.

→ Milieu d'heure (~ 20 minutes): Formation de binômes homogènes pour réaliser des exercices différenciés pédagogiquement selon le degré de compréhension de l'activité et de la correction.

→ Reste de l'heure (~ 10 minutes): 1 élève / exercice vient écrire sa réponse au tableau (3 exercices différenciés). Le cours se termine avec un rituel oral rappelant ce qu'il faut retenir de l'activité et des exercices.

Lors de la prochaine (séance 5 qui conclut le chapitre): De nouveaux exercices sont proposés (sans différenciation pédagogique cette fois-ci).

- *Compétences du Socle Commun de Connaissances de Compétences et de Culture (SCCCC)* :
 - Cf. évaluation.
 - D4 – Les systèmes naturels et les systèmes techniques.
 - Compétence transversale : « réaliser ».

Identification des prérequis

Prérequis du cycle 4 (5^e), vus en cours d'année :

- Thème « Mouvement et interactions »
 - « Caractériser un mouvement »
 - *Utiliser la relation liant vitesse, distance et durée dans le cas d'un mouvement uniforme : $v = d/t$, avec v la vitesse de propagation, d la distance de parcours, t le temps de parcours.*
 - Vitesse : direction, sens et valeur.

Le chapitre suivant est intitulé « Chapitre 2 : Signaux lumineux ». Donc, à ce stade, la vitesse de la lumière n'est pas supposée être connue.

Contenu des exercices (séances 4 et 5)

VOIR PAGES SUIVANTES.

THÈME

Des signaux pour observer et communiquer

CHAPITRE 1

Signaux sonores

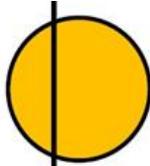
– Physique-Chimie (5^e) –
2021/2022

Enseignant: M. Y Duplan

IV) Comment caractériser un son ?

Classe Inversée

Fréquence et niveau sonore



SYNTHÈSE COLLECTIVE – TRAVAIL À LA MAISON

Conclusion



→ CE QUE JE RETIENS

Le son peut être caractérisé grâce à deux grandeurs physiques :

- La **fréquence** (notée f ou ν) en **hertz** (Hz).
- Le **niveau sonore** (noté L_I) en **décibels** (dB).

Plus la **fréquence** du son est **basse**, plus le son est **grave**.

Plus la **fréquence** du son est **élevée**, plus le son est **aigu**.

La dangerosité d'un signal sonore se mesure grâce à une **échelle de niveaux sonores**.



POUR APPROFONDIR

Sur quelle échelle l'oreille humaine est capable d'entendre un son ? (de quelle fréquence à quelle fréquence est-il possible d'entendre ?)

De 20 Hz à 20.000 Hz ($f = 20$ Hz à $f = 20$ kHz).

→ En-dessous de 20 Hz, ce sont les infrasons. → Au-dessus de 20 kHz, ce sont les ultrasons.

V) SON – Exercices

Exercice 1.1 : Son ou bruit ?



● Pour les élèves n'ayant PAS compris l'activité à faire à la maison.

1. Donner la définition d'un son.
2. Donner la définition du niveau sonore.
3. À partir des questions 1. et 2., quelle est la différence entre un son et un bruit ?



Exercice 1.2 : Bruit d'une tronçonneuse



● Pour les élèves ayant TOUT compris à l'activité à faire à la maison.

Un bûcheron coupe un arbre avec une tronçonneuse. L'opération engendre un niveau sonore entre 95 et 115 dB.

En t'aidant des documents de l'activité, le bûcheron doit-il mettre un casque anti-bruit ? Pour quelle raison ?

Exercice 1.3 : Bruit de deux camions



● Pour les élèves ayant TOUT compris (activité + cours).

Le niveau sonore moyen d'un camion, à 20 m d'un camion roulant au diesel à 50 km/h, est de 85 dB. Le niveau sonore de deux camions sera donc de : $2 \times 85 \text{ dB} = 170 \text{ dB}$.

Ce raisonnement est-il juste ? Expliquer.

Exercice 1.1 : Son ou bruit ?



● Pour les élèves n'ayant PAS compris l'activité à faire à la maison.

1. Donner la définition d'un son.
2. Donner la définition du niveau sonore.
3. À partir des questions 1. et 2., quelle est la différence entre un son et un bruit ?



1. Un son est une vibration mécanique de la matière.
2. Le niveau sonore est la quantification de la sensation auditive.
3. Le son est le signal sonore d'un point de vue physique. Le bruit est un son jugé indésirable (niveau sonore élevé).

Exercice 1.3 : Bruit de deux camions



● Pour les élèves ayant TOUT compris (activité + cours).

Le niveau sonore moyen d'un camion, à 20 m d'un camion roulant au diesel à 50 km/h, est de 85 dB. Le niveau sonore de deux camions sera donc de : $2 \times 85 \text{ dB} = 170 \text{ dB}$.

Ce raisonnement est-il juste ? Expliquer.

Avec 1 camion, on a : 85 dB.

Avec 2 camions (nombre de sources doublé) : le niveau sonore ne double pas mais augmente de 3 dB, soit 88 dB.

Exercice 1.2 : Bruit d'une tronçonneuse



● Pour les élèves ayant TOUT compris à l'activité à faire à la maison.

Un bûcheron coupe un arbre avec une tronçonneuse. L'opération engendre un niveau sonore entre 95 et 115 dB.

En t'aidant des documents de l'activité, le bûcheron doit-il mettre un casque anti-bruit ? Pour quelle raison ?

D'après l'échelle des niveaux sonores : dès 90 dB, il est possible de perdre de l'audition après une exposition même courte (120 dB = seuil de douleur). À 95 - 115 dB, il est donc nécessaire de porter un casque pour réduire le niveau sonore à un niveau plus acceptable.

Exercices de la séance 5

Exercice 2 : Au piano

D4 – Mobiliser ses connaissances



Un élève joue au piano une note appelée La3. C'est un son de fréquence 400 Hz.

1. Quelle est l'unité de la fréquence (*nom + symbole*).
2. Rappeler la gamme de fréquences audibles pour l'oreille humaine. En déduire si cette note est audible ou inaudible.

Exercice 3 : Attention à l'orage

D4 – Mobiliser ses connaissances

D1.3 – Calculer



Lors d'un orage, un parent est inquiet car il a peur que la foudre tombe sur sa maison. L'élève rassure ses parents :

«— Ne t'inquiète pas, l'orage est loin. Il est à plus de 2 km de chez nous !

— Comment le sais-tu ?

— J'ai compté 7 secondes entre l'éclair et le tonnerre. »

1. Expliquer pourquoi, lors d'un orage, on voit toujours l'éclair avant d'entendre le tonnerre ?
2. Quelle est la vitesse v du son dans l'air ?
3. Calculer la distance d qui sépare la maison de la foudre.

→ Répondre au dos de la feuille.

Exercice 4 : Exercice sur le sonar

D4 – Mobiliser ses connaissances



Le sonar est un acronyme issu de l'anglais : *sound navigation and ranging* (traduit par « navigation et parcours par le son » ou système de navigation et de télémétrie basé sur les signaux sonores).

C'est un appareil placé sous le bateau. Il émet des ultrasons vers le fond marin, afin de déterminer la profondeur d'eau sous le bateau.

1. L'oreille humaine peut-elle entendre les ultrasons ? Quelle est la fréquence maximale que l'oreille humaine peut entendre ?
2. Quelle est la vitesse du son dans l'air ?
3. La vitesse du son est-elle la même dans l'eau ? Si non, quelle est alors sa valeur dans ce milieu ?
4. La vitesse du son est-elle plus rapide dans l'eau que dans l'air ?

Exercice 2 : Au piano

D4 – Mobiliser ses connaissances



Un élève joue au piano une note appelée La3. C'est un son de fréquence 400 Hz.

- 1. Quelle est l'unité de la fréquence (nom + symbole).**
- 2. Rappeler la gamme de fréquences audibles pour l'oreille humaine. En déduire si cette note est audible ou inaudible.**

1. Le Hertz (Hz).
2. De 20 Hz à 20.000 Hz (ou de 0,020 kHz à 20 kHz).
 La note a une fréquence de 400 Hz comprise entre les deux bornes, le son est donc audible.

Exercice 3 : Attention à l'orage

D4 – Mobiliser ses connaissances

D1.3 – Calculer



Lors d'un orage, un parent est inquiet car il a peur que la foudre tombe sur sa maison. L'élève rassure ses parents :

«— Ne t'inquiète pas, l'orage est loin. Il est à plus de 2 km de chez nous !

— Comment le sais-tu ?

— J'ai compté 7 secondes entre l'éclair et le tonnerre. »

- 1. Expliquer pourquoi, lors d'un orage, on voit toujours l'éclair avant d'entendre le tonnerre ?**
- 2. Quelle est la vitesse v du son dans l'air ?**
- 3. Calculer la distance d qui sépare la maison de la foudre.**

1. Éclair = signal lumineux (vitesse « grande »).
 Tonnerre = signal sonore (vitesse « faible »).
 → La lumière arrive avant le son.

Exercice 4 : Exercice sur le sonar

D4 – Mobiliser ses connaissances



Le sonar est un acronyme issu de l'anglais : *sound navigation and ranging* (traduit par « navigation et parcours par le son » ou système de navigation et de télémétrie basé sur les signaux sonores).

C'est un appareil placé sous le bateau. Il émet des ultrasons vers le fond marin, afin de déterminer la profondeur d'eau sous le bateau.

- 1. L'oreille humaine peut-elle entendre les ultrasons ? Quelle est la fréquence maximale que l'oreille humaine peut entendre ?**
- 2. Quelle est la vitesse du son dans l'air ?**
- 3. La vitesse du son est-elle la même dans l'eau ? Si non, quelle est alors sa valeur dans ce milieu ?**
- 4. La vitesse du son est-elle plus rapide dans l'eau que dans l'air ?**

1. Non (sons trop aigus).
 Fréquence max. audible : 20.000 Hz = 20 kHz.

2. Vitesse du son dans l'air : 340 m/s.

3. Vitesse du son dans l'eau (différente de celle dans l'air) : 1480 m/s.

4. 1480 > 340 : le son se propage plus vite dans l'eau que dans l'air.

Exercice 2 : Au piano

D4 – Mobiliser ses connaissances



Un élève joue au piano une note appelée La3. C'est un son de fréquence 400 Hz.

1. Quelle est l'unité de la fréquence (*nom + symbole*).
2. Rappeler la gamme de fréquences audibles pour l'oreille humaine. En déduire si cette note est audible ou inaudible.

1. Le Hertz (Hz).
 2. De 20 Hz à 20.000 Hz (ou de 0,020 kHz à 20 kHz).
 La note a une fréquence de 400 Hz comprise entre les deux bornes, le son est donc audible.

Exercice 3 : Attention à l'orage

D4 – Mobiliser ses connaissances

D1.3 – Calculer



Lors d'un orage, un parent est inquiet car il a peur que la foudre tombe sur sa maison. L'élève rassure ses parents :

«— Ne t'inquiète pas, l'orage est loin. Il est à plus de 2 km de chez nous !

— Comment le sais-tu ?

— J'ai compté 7 secondes entre l'éclair et le tonnerre. »

1. Expliquer pourquoi, lors d'un orage, on voit toujours l'éclair avant d'entendre le tonnerre ?
2. Quelle est la vitesse v du son dans l'air ?
3. Calculer la distance d qui sépare la maison de la foudre.

2. 340 m/s.
 3. $v = d/t \Leftrightarrow d = v \cdot t = 340\text{m/s} \times 7\text{s} = 2380\text{m} = 2,380\text{km}$.
 2,380 km > 2 km, OK.

Exercice 4 : Exercice sur le sonar

D4 – Mobiliser ses connaissances



Le sonar est un acronyme issu de l'anglais : *sound navigation and ranging* (traduit par « navigation et parcours par le son » ou système de navigation et de télémétrie basé sur les signaux sonores).

C'est un appareil placé sous le bateau. Il émet des ultrasons vers le fond marin, afin de déterminer la profondeur d'eau sous le bateau.

1. L'oreille humaine peut-elle entendre les ultrasons ? Quelle est la fréquence maximale que l'oreille humaine peut entendre ?
2. Quelle est la vitesse du son dans l'air ?
3. La vitesse du son est-elle la même dans l'eau ? Si non, quelle est alors sa valeur dans ce milieu ?
4. La vitesse du son est-elle plus rapide dans l'eau que dans l'air ?

1. Non (sons trop aigus).
 Fréquence max. audible : 20.000 Hz = 20 kHz.
 2. Vitesse du son dans l'air : 340 m/s.
 3. Vitesse du son dans l'eau (différente de celle dans l'air) : 1480 m/s.
 4. $1480 > 340$: le son se propage plus vite dans l'eau que dans l'air.