

Cycle 4			Tâche complexe : Son et lumière à Besançon
Début de cycle	Milieu de cycle	Fin de cycle	
Descriptif sommaire de la ressource : Tâche complexe pour découvrir la vitesse de propagation du son. Possibilité de la transformer en sommative, ou en tâche guidée.			
Attendu de fin de cycle : <ul style="list-style-type: none">- Utiliser les propriétés des signaux sonores			
<u>Connaissances et compétences associées</u>		<u>Compétences travaillées</u>	
<ul style="list-style-type: none">- Signaux lumineux : vitesse de propagation de la lumière- Signaux sonores : Relier la distance parcourue par un son à la durée de propagation, vitesse de propagation		Pratiquer des démarches scientifiques : <ul style="list-style-type: none">- Identifier une question scientifique- Mesurer des grandeurs physiques- Interpréter des résultats expérimentaux- Effectuer un calcul Pratiquer des langages : <ul style="list-style-type: none">- Lire et exploiter des documents- Rendre compte à l'écrit	
Mots-clés : Tâche complexe, vitesse de propagation, son, lumière, distance, échelle, Audacity, feu d'artifice			

*Tâche complexe en formatif :
découverte de la vitesse de
propagation du son avec aides
possibles.*

*Une évaluation chiffrée est possible
pour les élèves ayant bien réussi la
tâche.*

*Tâche complexe en sommatif :
découverte ou utilisation de la
valeur de la vitesse de propagation
du son (doc 3 inutile dans ce cas)
avec aides possibles.*

Il est préférable d'avoir travaillé sur la
vitesse de la lumière par exemple avec
des exercices de calculs de distance.

Matériel nécessaire :

Des postes informatiques avec le logiciel Audacity (par exemple) ;

Des ensembles (3 ou 4) « mesure de la vitesse du son » (2 micros reliés par une prise jack pour pouvoir les bancher sur la prise « en ligne » de l'ordinateur)

Un mètre ruban ou règle de 1m ; des claps.

Son et lumière aux alentours de Besançon

Tu habites Besançon, le long du Boulevard Winston Churchill. Tu regardes par la fenêtre, côté ouest, et tu vois un feu d'artifices. Tu l'entends 16 secondes plus tard.

De quelle mairie est tiré le feu d'artifices ?

Ta réponse devra expliquer les différentes étapes du raisonnement.

Si tu as une difficulté, tu peux demander une aide au professeur !

Document 1 : Carte des alentours, côté ouest, de Besançon



Document 2 : Les feux d'artifices

Les feux d'artifice sont originaires de Chine, où ils ont été développés à partir de la poudre noire avant d'être importés en Europe, où divers alchimistes et pyrotechniciens ont participé à leur développement. Ils sont souvent utilisés dans des spectacles pyrotechniques (fêtes nationales, jour de l'an, événements, etc.).

Un feu d'artifice est un procédé utilisant des explosifs visant à produire du son, de la lumière et de la fumée à l'aide de composés chimiques pour produire différents effets et couleurs. Par exemple, une fusée composée de sulfate de cuivre, donnera une couleur bleue, du chlorure de strontium donnera une couleur rouge, etc...



Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Feu_d'artifice

Rappel : La vitesse de la lumière dans le vide est de $300\,000\,000\text{m.s}^{-1}$.

Document 3 : Étapes (dans le désordre) de l'expérience réalisable au bureau pour mesurer la vitesse de propagation du son.

Allumer l'ordinateur, lancer le logiciel Audacity et brancher les micros.

Déplacer un micro.

Faire un bruit sec avec le clap en bois.

Mesurer la distance entre les deux micros.

Faire le silence. Démarrer l'enregistrement avec Audacity.

Stopper l'enregistrement. Exploiter la mesure.

Document 4 : Tutoriel du logiciel Audacity pour exploiter les mesures de l'expérience du document 3

Tutoriel Audacity

Pour ouvrir un fichier, ou enregistrer (enregistrer le projet sous...)

Mettre l'enregistrement en pause

Lire l'enregistrement

Commencer l'enregistrement

Sélectionner une zone : cliquer au début de la zone et rester appuyer jusqu'à la fin de la zone

Zoomer sur la zone sélectionnée

Arrêter l'enregistrement

Calcule à l'aide des graduations la durée de la sélection (ici la sélection à une durée de $1,76665 - 1,76445 = 0,0022s$)

The screenshot shows the Audacity interface. The top toolbar includes buttons for File (Fichier), Edit (Edition), View (Affichage), Transport (Transport), Tracks (Pistes), Generate (Générer), Effects (Effets), Analyze (Analyse), and Help (Aide). The transport controls include buttons for Play/Pause, Stop, Record, and various navigation buttons. The bottom part of the screenshot shows a waveform with a selection box highlighting a portion of the audio. A calculation box points to the selection, indicating the duration of the selection is 0.0022s.

Nom :

Domaines et composantes	Niveau d'acquisition	Compétences du socle	Observables
1.1 langue française à l'oral et l'écrit	1 2 3 4	Lire et comprendre l'écrit	Je sais ce qu'on attend de moi. Je trouve les informations nécessaires.
	1 2 3 4	écrire	J'utilise le vocabulaire spécifique. Je fais des phrases simples et compréhensibles.
1.3 langages mathématiques et scientifiques	1 2 3 4	Utiliser les nombres	
4. Démarche scientifique	1 2 3 4	Identifier des questions scientifiques	
	1 2 3 4	Mesurer des grandeurs physiques de manière directe et indirecte	
	1 2 3 4	Interpréter des résultats expérimentaux	

Nom :

Domaines et composantes	Niveau d'acquisition	Compétences du socle	Observables
1.1 langue française à l'oral et l'écrit	1 2 3 4	Lire et comprendre l'écrit	Je sais ce qu'on attend de moi. Je trouve les informations nécessaires.
	1 2 3 4	écrire	J'utilise le vocabulaire spécifique. Je fais des phrases simples et compréhensibles.
1.3 langages mathématiques et scientifiques	1 2 3 4	Utiliser les nombres	
4. Démarche scientifique	1 2 3 4	Identifier des questions scientifiques	
	1 2 3 4	Mesurer des grandeurs physiques de manière directe et indirecte	
	1 2 3 4	Interpréter des résultats expérimentaux	

Les aides possibles :

Utilisation des aides : les élèves peuvent être aidés par un questionnement qui leur permet de réfléchir. Dans ce cas, on peut les évaluer au niveau 3 ou 4. Si la réponse est donnée entièrement, l'élève sera évalué au niveau 2 et au niveau 1 s'il n'y arrive toujours pas.

Pour la partie manipulation, prévoir un fichier Audacity pour les groupes n'ayant pas réussi à obtenir un enregistrement exploitable.

Questionnement possible	Éléments de réponse	Compétence associée
Au bout de combien de temps tu verras la lumière du feu ? Au bout de combien de temps entends-tu le son ? Explique la différence de durée entre l'observation de la lumière et le son entendu.	La lumière arrive quasiment instantanément. Le son est entendu 16 secondes après avoir vu le feu La lumière. Le son ne se propage pas à la même vitesse dans l'air.	Identifier une question scientifique
Lors de l'expérience pour mesurer la vitesse de propagation du son, quelle était la distance qui séparait les deux récepteurs ?	Il faut utiliser la règle. $d = \dots \text{ m}$	Mesurer des grandeurs physiques de manière directe Lire et comprendre l'écrit
Quel est le récepteur qui captera en premier le son émis par l'émetteur ?	Le récepteur le plus proche de l'émetteur capera le son en premier	Lire et comprendre l'écrit Interpréter des résultats expérimentaux
D'après le fichier Audacity, quel est la durée de propagation du son entre le premier et le second récepteur ?	$t = \dots \text{ s}$ (ou Δt si vous avez introduit cette notion)	Mesurer des grandeurs physiques de manière indirecte
Rappel de la formule $v = d/t$	Vitesse comprise entre 330 et 340 m/s	Utiliser les nombres
À quelle distance est tiré le feu d'artifice que tu as entendu ?	$d = v * t$ Le feu d'artifice a été tiré à environ 5,44 km de chez moi.	Utiliser les nombres
À combien de centimètre sur la carte correspondent les 5,44km ?	500m dans la réalité correspond à 0,9cm sur la carte, donc 5,44km correspondent à 9,8cm.	Mesurer des grandeurs physiques de manière indirecte
Devant quelle mairie le feu d'artifice a-t-il été tiré.	La mairie de Pouilley-les-Vigne	Interpréter des résultats expérimentaux

PETIT Laura

SIX Jean-Philippe