

Titre

Programme ciblé : Etude du son en collège

Objectifs pédagogiques principaux : Mesurer la vitesse de propagation d'un son

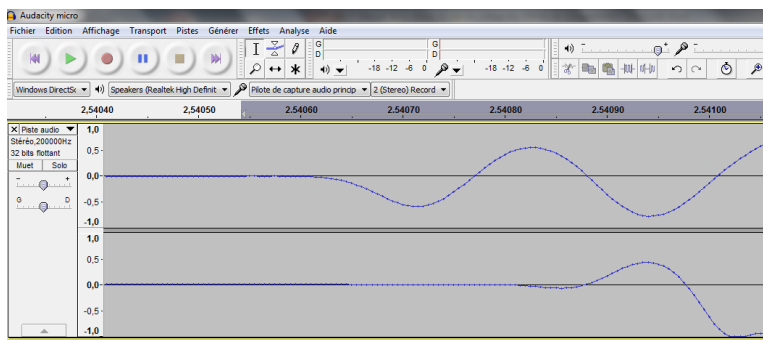
Objectifs pédagogiques transversaux :

Liste du matériel :

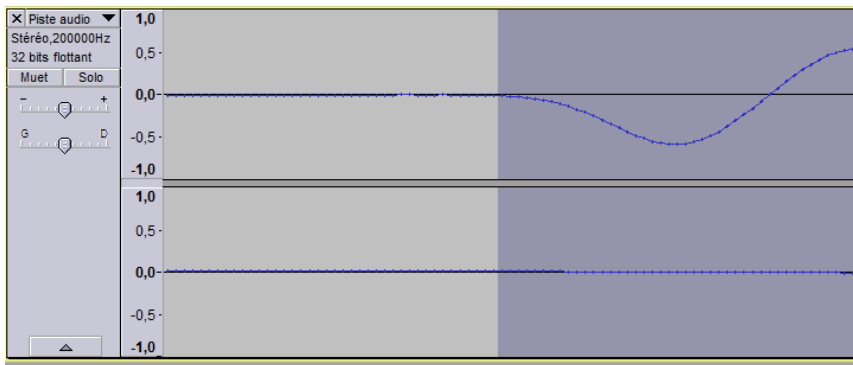
	Référence	Coût approx.
Matériel en vente au CRES :		
- Lot de 2 micros	MICRO RACMIC	12 €
- Boîtier raccordement micros + câble jack/jack pour liaison micro ordinateur		6 €
Autres matériels :		
- Un ordinateur avec entrée stéréo.		
- Un mètre ruban		

Protocole expérimental :

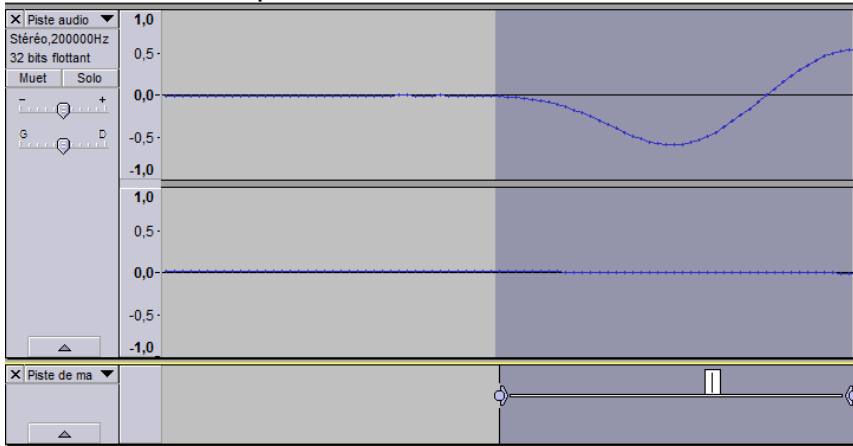
1. Brancher les micros sur le boîtier de raccordement puis relier le boîtier à un ordinateur.
2. Ecarter les deux micros d'une distance connue.
3. Ouvrir le programme Audacity.
4. Lancer l'enregistrement, vous devez observer deux pistes comme sur l'image suivante.



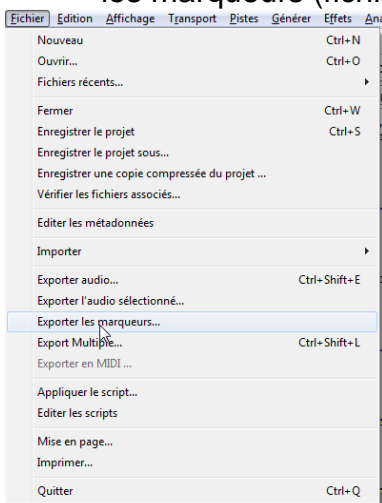
5. Sélectionnez la zone entre les deux débuts des enregistrements.



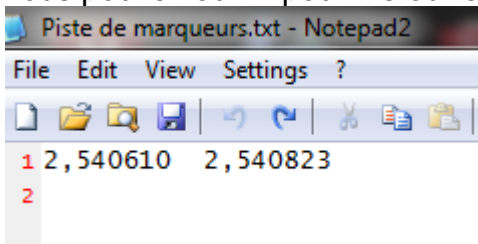
6. Placer deux marqueurs en utilisant le raccourci ctrlB



7. Afin avoir une précision suffisante pour réaliser des calculs de vitesse vous devez exporter les marqueurs (fichier/exporter les marqueurs/).



8. Audacity crée automatiquement un fichier texte nommé « piste des marqueurs.txt » que vous pouvez ouvrir pour lire ou recopier (fonction copier) les valeurs.



Remarque :

Vous pouvez observer que la précision est très bonne et permet ainsi de calculer la vitesse du son.

Résultats obtenus :

Voici le tableau obtenu avec notre matériel, le son est produit avec un marteau sur une pièce métallique (cloche de découpe). C'est avec ce dispositif que les signaux sont les plus exploitables (voir fichier audacity joint), les mesures ont été récupérées avec le fichier marqueurs.txt.

Distance entre les micros(m)	Temps 1 (s)	Temps 2 (s)	$\Delta (t) = t_2 - t_1$	vitesse du son(m/s)
0,5	1,291009	1,292435	0,001426	351
1	3,250635	3,253594	0,002959	338
1,5	4,218798	4,223277	0,004479	335
2	4,073991	4,080045	0,006054	330
2,5	3,87915	3,886621	0,007471	335
3	4,191406	4,200499	0,009093	330
Point milieu	3,750986	3,751474	0,000488	
Mystère 1	0,017574	0,020249	0,002675	
Mystère 2	0,021224	0,023968	0,002744	

On observe que les mesures sur la vitesse du son sont bonnes

Pour info : wikipédia https://fr.wikipedia.org/wiki/Vitesse_du_son

Influence de la température sur l'air

θ en $^{\circ}\text{C}$	c en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$	ρ en $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	Z en $\text{N}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^{-3}$
- 10	325,4	1,341	436,5
- 5	328,5	1,316	432,4
0	331,5	1,293	428,3
+ 5	334,5	1,269	424,5
+ 10	337,5	1,247	420,7
+ 15	340,5	1,225	417,0
+ 20	343,4	1,204	413,5
+ 25	346,3	1,184	410,0
+ 30	349,2	1,164	406,6

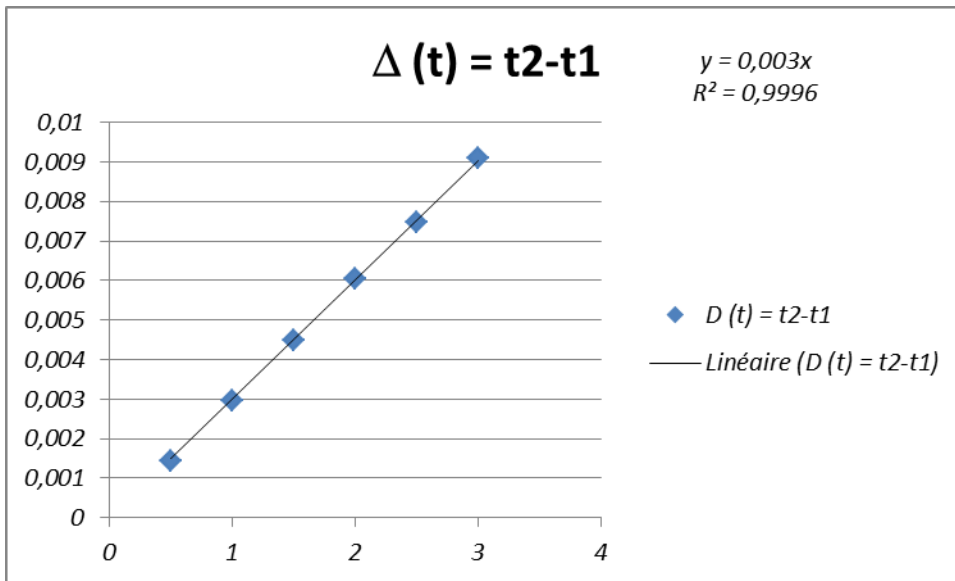
Prolongement possible :

Les trois dernières lignes du tableau sont réalisées en plaçant la source sonore entre les deux micros. Le calcul de Δt permet de retrouver la position de la source sonore.

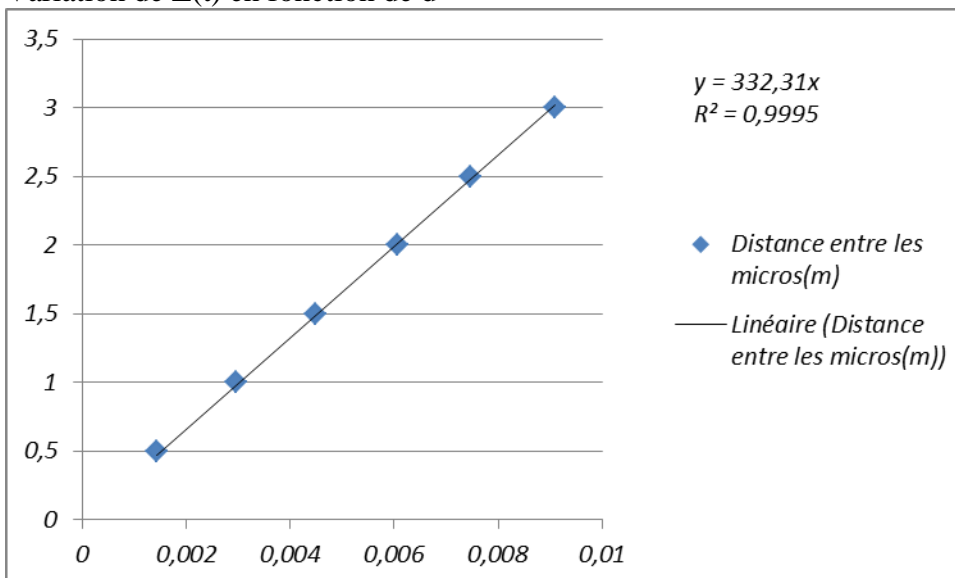


La différence Δt est le temps mis pour parcourir D. D peut être calculée par la relation $D = v \cdot \Delta t$; v ayant été calculée précédemment.

D peut aussi être évaluée par lecture du temps sur le graphique $\Delta t = f(d)$.



Variation de $\Delta(t)$ en fonction de d



Variation de d en fonction de $\Delta(t)$.

Ce type de mesure peut donner lieu à une activité commune maths physique.

Fichiers joints sur le site du CRES :

Calculs : mesures.xlsx

Mesure Audacity : enregistrement type.aup

Marqueurs : marqueurs enregistrement type.txt.