



UNIVERSITÉ
Laval

Myriam Blanchet
myriam.blanchet.3@ulaval.ca
111 180 947

Pierre-Olivier Janvier
pierre-olivier.janvier.1@ulaval.ca
111 187 987

Maxence Larose
maxence.larose.1@ulaval.ca
111 188 447

Cahier de laboratoire

GPH-3000 Travaux pratique avancés
Automne 2020

Département de physique, génie physique et optique
Faculté des sciences et génie

Table des matières

1 Géophysique	2
1.1 Note de lecture	2
1.2 Manipulation	2

1 Géophysique

1.1 Note de lecture

Date de la préparation : 24 septembre 2020

L'épaisseur de la couche supérieure est égale à

$$e = \frac{D_c}{2} \sqrt{\frac{V_2 - V_1}{V_2 + V_1}} \quad (1)$$

où e est l'épaisseur de la couche, D_c est la distance entre l'impact et le capteur où une partie de l'onde se propage dans la deuxième couche, V_1 et V_2 sont les vitesses de propagation dans la première et deuxième couche respectivement. Toutes ces variables peuvent être identifiées sur le graphique du temps de propagation en fonction de la distance entre l'impact et le capteur. Les vitesses V_1 et V_2 sont approximativement les pentes du graphique.

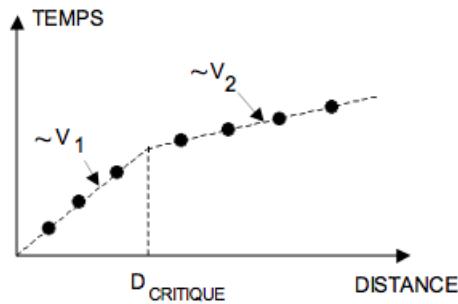


FIGURE 1 – Exemple d'identification des variables dans un graphique du temps de propagation en fonction de la distance entre l'impact et le capteur

1.2 Manipulation

Date des manipulations : 24 septembre 2020

Vérification

Il faut vérifier qu'en branchant le géophone sur l'oscilloscope, l'oscilloscope est en mesure de détecter quelques secousses verticales. Il devrait mieux détecter les secousses verticales que les secousses horizontales.

Étalonnage et fréquence de résonance

La fréquence est déterminée par le générateur de fonction. Celui-ci est connecté à la table

vibrante. Il faut s'assurer que la table vibrante oscille toujours à la même amplitude puisqu'elle aussi a une fréquence de résonance. C'est le rôle du capteur de position calibré. Le géophone est installé sur la table vibrante pour détecter les oscillations. Il est ensuite branché sur l'oscilloscope. La fréquence de signal de l'oscilloscope devrait être le même que celui du générateur de fonction. L'amplitude du signal doit être notée puisque celle-ci va être maximale à la fréquence de résonance.

La première mesure pour le premier géophone avec l'amortissement est de 16.1 ± 0.5 Hz pour la première et la deuxième oscillation. Nous avons réessayé une deuxième fois et la valeur était la même. Le deuxième géophone a une fréquence d'environ 15.2 ± 0.5 .

Expérience sur le terrain

Avant d'arriver au laboratoire, mon plan est de prendre un chronomètre pour calculer le temps entre le coup de masse et l'apparition de la première oscillation sur l'oscilloscope. Par contre, dépendant le temps que prennent les oscillations à voyager, il se peut que le chronomètre ne soit pas assez précis et qu'un système d'acquisition soit nécessaire. Finalement, le signal marquant l'impact de la masse sur la plaque au sol étant observable à l'aide d'un circuit électronique, un oscilloscope est utilisé afin de mesurer le temps entre l'impact de la masse au sol et la réception des ondes créées aux géophones. Les données prises sont enregistrées dans des fichiers .CSV. Le fichier *scope₀* est un essai. Nous nous sommes placés sur le grand axe entre le pouliot et le Bonenfant vers le Sud. Les deux géophones sont à 0.2 m de distance l'un de l'autre pour les mesures de 0.2 à 4.2 m de distance. Ensuite, ils sont éloignés à 0.5 m l'un de l'autre pour les mesures de 5 à 10 mètres. Les incertitudes dépendent de l'échelle de l'oscilloscope. Toutes les traces des mesures ont été enregistrées sur une clé USB. Tous les noms de fichiers sont répertoriés dans un classeur Excel nommé geophysique.xlsx.

Distance [m] ± 0.1	Temps [ms]	Distance [m] ± 0.1	Temps [ms]
0.2	0.6 ± 0.1	3.0	9.0 ± 0.1
0.4	1.5 ± 0.1	3.2	9.3 ± 0.1
0.6	2.4 ± 0.1	3.4	9.56 ± 0.01
0.8	3.12 ± 0.01	3.6	9.96 ± 0.01
1.0	3.40 ± 0.01	3.8	10.0 ± 0.1
1.2	4.04 ± 0.01	4.0	10.2 ± 0.1
1.4	4.40 ± 0.01	4.2	10.0 ± 0.1
1.6	5.04 ± 0.01	5.0	10.46 ± 0.01
1.8	5.72 ± 0.01	6.0	10.86 ± 0.01
2.0	6.38 ± 0.01	7.0	11.46 ± 0.01
2.2	6.81 ± 0.01	8.0	12.02 ± 0.01
2.4	7.21 ± 0.01	9.0	12.9 ± 0.1
2.6	8.3 ± 0.1	10.0	13.9 ± 0.1
2.8	8.8 ± 0.1		

TABLE 1 – Distance et distance de la propagation de l'onde sur le terrain

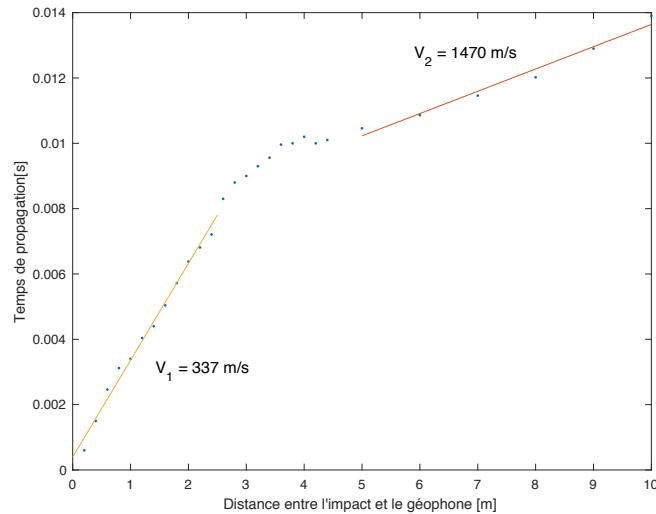


FIGURE 2 – Le temps de propagation en fonction de la distance entre l'impact et le géophone

Les valeurs trouvées sont de $337 \pm 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ pour V_1 , $1470 \pm 0.01 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ pour V_2 et la distance

D_c est d'environ 3.2 ± 0.1 m. L'épaisseur de la première couche est de 1.27 m.

Puisqu'il nous restait du temps, nous avons voulu mesurer la différence entre une onde qui se propage dessus d'un tunnel et à côté de celui-ci.

Sur le tunnel		À côté du tunnel	
Distance [m] ± 0.1	Temps [ms]	Distance [m] ± 0.1	Temps [ms]
0.5	3.1 ± 0.1	0.5	3.05 ± 0.01
1.0	4.8 ± 0.1	1.0	5.25 ± 0.01
1.5	6.35 ± 0.01	1.5	7.35 ± 0.01
2.0	7.85 ± 0.01	2.0	8.45 ± 0.01
2.5	8.5 ± 0.1	2.5	9.6 ± 0.1
3.5	10.45 ± 0.01	3.0	11.8 ± 0.1
4.0	12.4 ± 0.1	3.5	12.25 ± 0.01
5.0	14.35 ± 0.01	4.0	15.25 ± 0.01
		4.5	17.65 ± 0.01

TABLE 2 – Mesures pour le tunnel

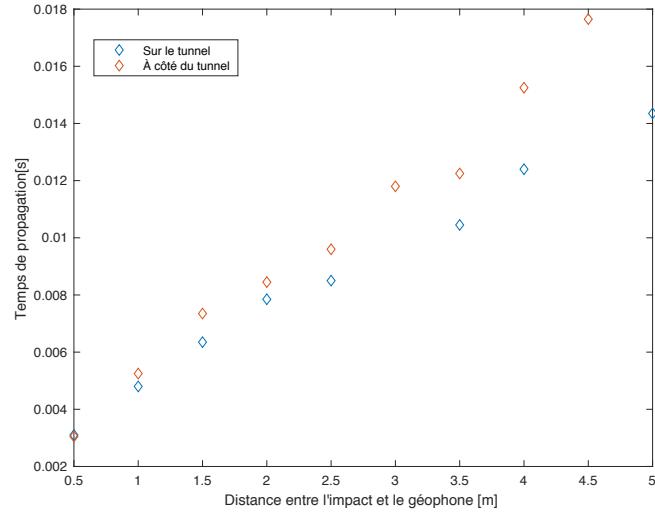


FIGURE 3 – Différence des mesures entre sur le tunnel et à côté du tunnel

Il y a bien une différence entre les mesures, mais nous n'avons pas assez de mesures pour

déterminer sa profondeur.