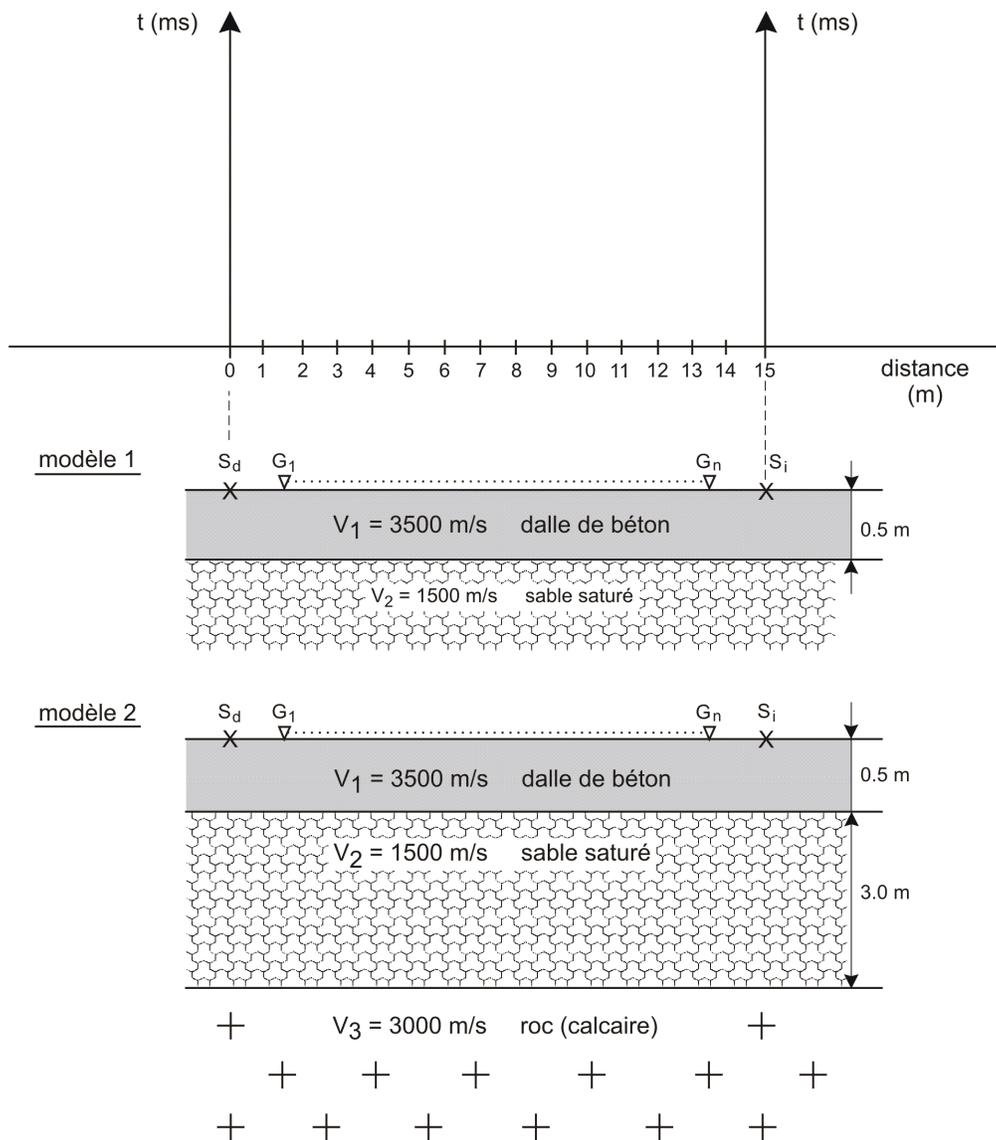


Question 1

À la figure suivante on présente le cas de 2 modèles de couches à être évalué par la méthode de sismique réfraction. Le premier modèle (modèle 1) est constitué d'une dalle de béton de bonne qualité ($V_1 = 3500$ m/s) reposant sur du sable saturé ($V_2 = 1500$ m/s). Le deuxième (modèle 2) est constitué du 1^{er} modèle (dalle de béton sur sable saturé) reposant au-dessus d'un socle calcaire très sain ($V_3 = 3000$ m/s).

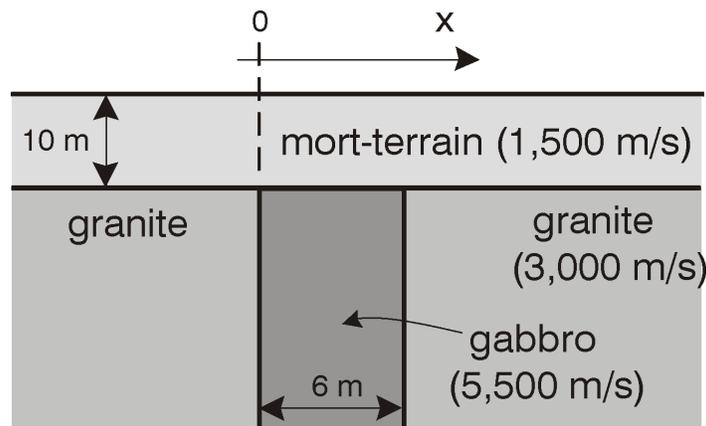
Q : on vous demande de tracer les dromochroniques (tirs direct et inverse) pour ces 2 modèles. Le dispositif utilisé a 15 m entre les 2 tirs (direct et inverse) et on supposera qu'on a une très grande quantité de géophones entre les 2 tirs de telle manière qu'on obtient des dromochroniques continues. Justifiez votre détermination des dromochroniques.



Question 2

On veut pouvoir mettre en évidence par sismique réfraction une intrusion de gabbro dans le socle granitique situé à 10 mètres sous le mort-terrain (figure 2). On veut également obtenir les trois vitesses V_1 , V_2 et V_3 .

Quelle devrait être la longueur minimale du dispositif (distance source-dernier géophone), la position du premier tir (x_0), et l'espacement entre les géophones pour obtenir les épaisseurs du mort-terrain et du dyke ainsi que leurs vitesses ? Tracez la dromochronique représentant la réponse du sous-sol.



Question 3

Un levé de sismique réfraction a été effectué à travers une discontinuité verticale dans le sol. Les données en tirs direct et inverse sont présentées au tableau 1.

- Expliquez pourquoi la dromochronique a l'allure que vous observez ?
- Déterminez autant que possible les vitesses, l'épaisseur du mort-terrain et la position de la discontinuité latérale.

TABLEAU 1

Position du géophone (m)/tir	Tir direct (ms)	Tir inverse (ms)
10	12.5	12.5
20	25.0	25.0
30	37.5	37.5
40	50.0	50.0
50	64.2	62,5

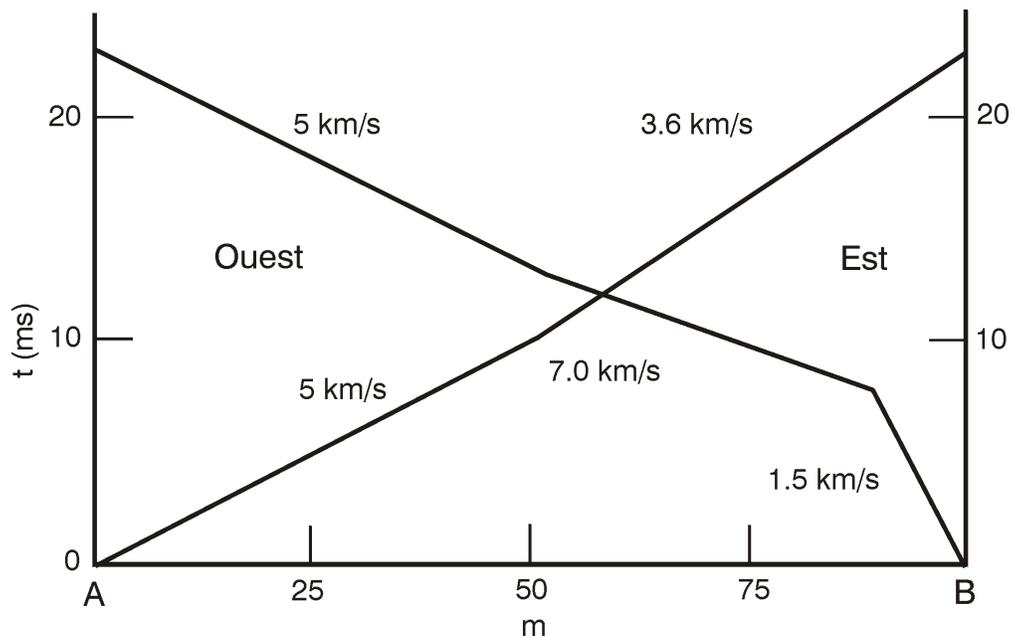
60	69.2	75.0
70	74.2	80.8
80	79.2	85.8
90	84.2	90.8
100	89.2	96.7
110	94.2	99.2
120	99.2	101.7

Question 4

Un profil E-W (tir direct et inverse) de 100 m a été effectué en sismique réfraction à travers la limite ouest d'une vallée alluvionnaire de direction N-S creusée dans le roc. Ce profil est montré à la figure 2.

a) Interprétez ces dromochroniques. Donnez le modèle du sous-sol : vitesses, épaisseurs, attitude des formations.

b) Un trou vertical en B a intersecté du granite à 5 m : est-ce que cela confirme votre interprétation ?



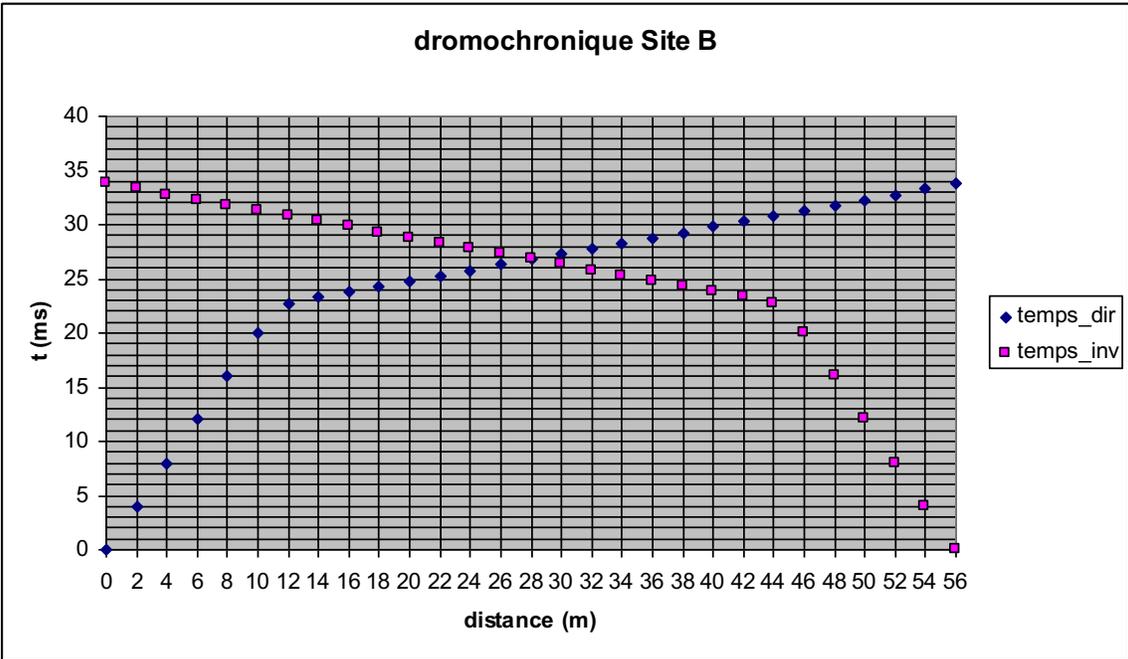
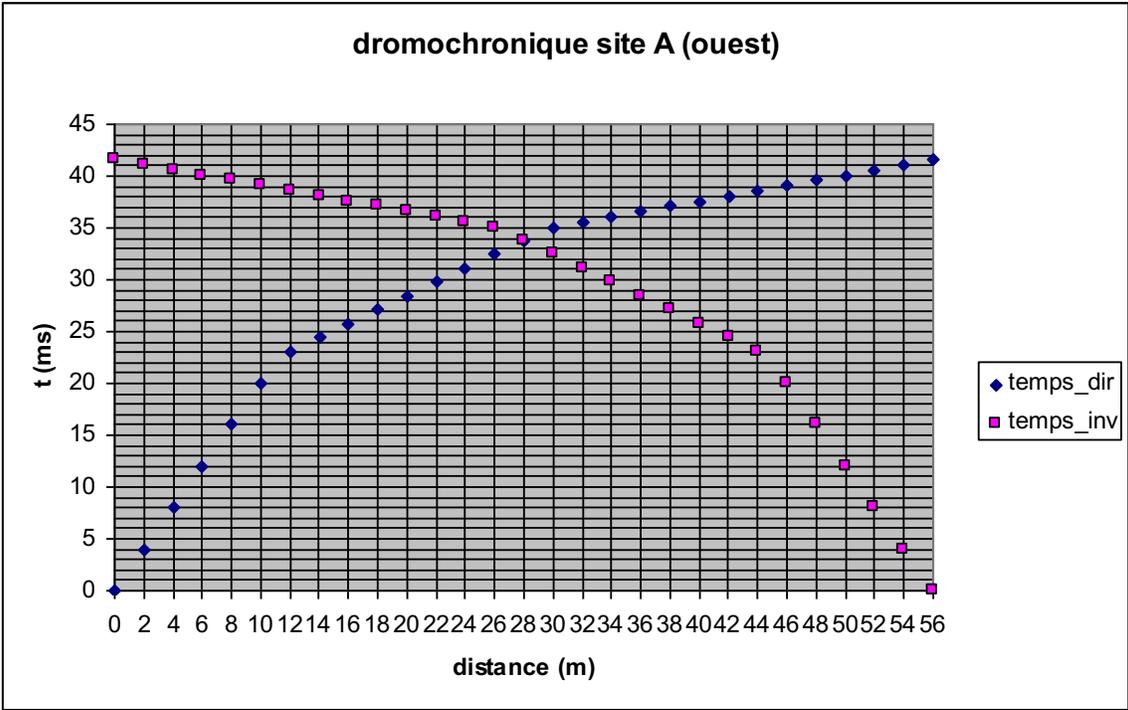
Question 5

Des travaux d'aménagement hydroélectriques requièrent la connaissance de la stratification du sous-sol et l'estimation de la qualité du roc. Des levés de sismique réfraction ont été effectués sur un profil est-ouest. On ne montre aux figure et tableaux suivants que les levés obtenus aux points extrêmes du profil, soit les sites A et B.

Q1 : Interprétez à l'aide d'un modèle à 3 couches la dromochronique (temps des premières arrivées en fonction de la distance) obtenue sur le site A. Un forage stratigraphique effectué au centre du levé en A confirme bien qu'il s'agit d'une séquence de 3 couches constituées d'une couche de sable sec en surface suivie d'une couche de sable saturé reposant sur le roc de bonne qualité.

Q2 : Au site B (figure 2), on obtient une dromochronique suivant un modèle à 2 couches.

- a) Sans autre information que les données de la dromochronique, interprétez les vitesses et les épaisseurs de ce modèle.
- b) Le géologue en chef du projet a la certitude que la stratigraphie ne devrait pas changer entre le site A et le site B. Quel serait alors, en conservant la séquence sable sec/sable saturé/roc, l'épaisseur maximale de la 2ème couche (sable saturé) à cet endroit?



Site A

x (m)	t_dir (ms)	t_inv (ms)
0	0	41.6
2	4	41.1
4	8	40.6
6	12	40.1
8	16	39.6
10	20	39.1
12	23.1	38.6
14	24.4	38.1
16	25.8	37.6
18	27.1	37.1
20	28.4	36.6
22	29.8	36.1
24	31.1	35.6
26	32.4	35.1
28	33.8	33.8
30	35.1	32.4
32	35.6	31.1
34	36.1	29.8
36	36.6	28.4
38	37.1	27.1
40	37.6	25.8
42	38.1	24.4
44	38.6	23.1
46	39.1	20
48	39.6	16
50	40.1	12
52	40.6	8
54	41.1	4
56	41.6	0

Site B

x (m)	t_dir (ms)	t_inv (ms)
0	0	33.8
2	4	33.3
4	8	32.8
6	12	32.3
8	16	31.8
10	20	31.3
12	22.8	30.8
14	23.3	30.3
16	23.8	29.8
18	24.3	29.3
20	24.8	28.8
22	25.3	28.3
24	25.8	27.8
26	26.3	27.3
28	26.8	26.8
30	27.3	26.3
32	27.8	25.8
34	28.3	25.3
36	28.8	24.8
38	29.3	24.3
40	29.8	23.8
42	30.3	23.3
44	30.8	22.8
46	31.3	20
48	31.8	16
50	32.3	12
52	32.8	8
54	33.3	4
56	33.8	0

Question 6

La construction de la nouvelle ligne rose du Métro de Montréal nécessite une estimation précise de la profondeur au roc et l'identification de zones de failles et de fractures, et ce, sur tout le long du parcours prévu. On vous demande de procéder au traitement d'un levé de sismique réfraction acquis dans le cadre de ces travaux. Les données sont présentées au tableau suivant.

Q1 : Tracez la dromochronique contenant les tirs direct et inverse. Identifiez par l'aspect des dromochroniques le nombre de couches et la position d'une possible zone de fracture.

Q2 : À l'aide de la méthode du Plus-Minus, obtenez les profondeurs au roc ainsi que la vitesse locale sous chacun des géophones. Grâce aux vitesses du roc obtenus, justifiez s'il y a présence d'une zone facturé sous la ligne.

Géophone	Distance (m)	T direct (ms)	T inverse (ms)
1	0	0.0	44.9
2	5	8.3	44.6
3	10	16.7	44.4
4	15	22.7	44.1
5	20	23.7	43.9
6	25	24.7	43.6
7	30	25.7	43.3
8	35	26.7	43.1
9	40	27.2	42.3
10	45	28.8	41.4
11	50	30.4	40.5
12	55	32.0	39.6
13	60	34.1	39.2
14	65	35.1	39.0
15	70	36.1	38.7
16	75	37.0	38.4
17	80	38.0	38.2
18	85	39.0	37.9
19	90	40.0	37.6
20	95	41.0	33.3
21	100	42.0	25.0
22	105	42.9	16.7
23	110	43.9	8.3
24	115	44.9	0.0

