

SISMOLOGIE (mot mystère n°1)

La structure interne de la Terre est répartie en plusieurs enveloppes successives. Ces couches sont délimitées par des discontinuités, comme la discontinuité de Mohorovicic entre la croûte et la deuxième couche, appelée Moho. Pour les repérer, les sismologues utilisent les ondes sismiques.

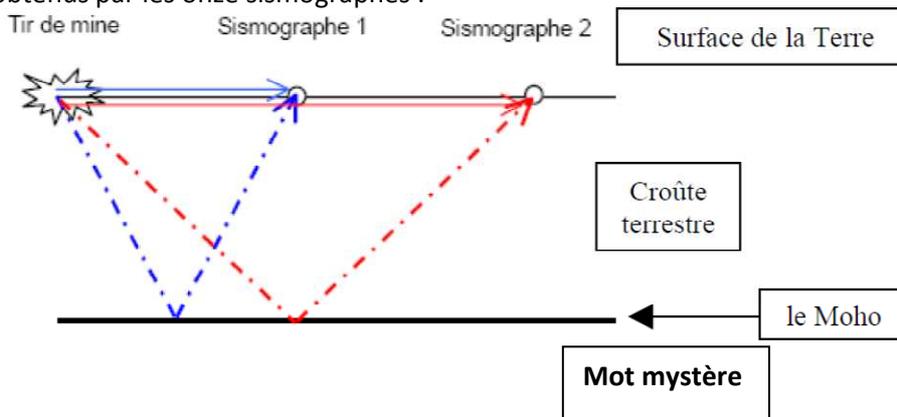
Problème : Comment déterminer à quelle profondeur se trouve le Moho dans le Massif Central ?

L'expérience décrite ci-dessous va vous permettre de répondre au problème :

Un tir de mine a été effectué dans une carrière située à l'ouest du Massif Central. Onze sismographes ont été placés dans un disque de rayon de 100 km autour de la carrière. Tous enregistrent l'arrivée de deux trains d'ondes: des ondes précoces et intenses (en trait plein sur le schéma) et des ondes tardives et faibles dues au changement de couches (en traits discontinus sur le schéma).

On suppose les deux trains d'ondes se déplacent en ligne droite et que le milieu où elles se propagent est homogène.

Voici les résultats obtenus par les onze sismographes :



Sismographes	Distance au tir de mine (en km)	Temps d'arrivée de la première onde (en s)	Temps d'arrivée de la deuxième onde (en s)
N°1	1	0,18	12,74
N°2	10	1,82	13,09
N°3	20	3,64	13,45
N°4	30	5,46	14,18
N°5	40	7,25	14,72
N°6	50	9,06	15,63
N°7	60	10,90	16,72
N°8	70	12,71	18,18
N°9	80	14,54	19,27
N°10	90	16,35	21,09
N°11	100	18,20	22,18

1. Proposer une méthode de résolution du problème.

Dans la suite nous vous proposons une démarche possible.

2. Etude des 1ères ondes :

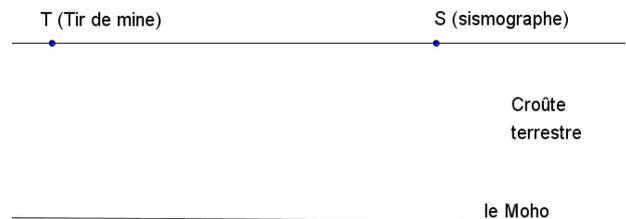
A l'aide du fichier Excel *Moho-excel.xlsx*, compléter la colonne « Vitesse v » de la première onde et en déduire la vitesse moyenne de la première onde aux 11 sismographes.

En voici ci-dessous une impression écran :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Sismographes	distance au tir de mine (en km)	temps d'arrivée de la première onde (en s)	temps d'arrivée de la deuxième onde (en s)	Vitesse v	Distance TH	Distance TM	HM ²	Profondeur Moho HM
1									
2	N°1	1	0,18	12,74	5,55555556				
3	N°2	10	1,82	13,09	5,49450549				
4	N°3	20	3,64	13,45	5,49450549				
5	N°4	30	5,46	14,18	5,49450549				
6	N°5	40	7,26	14,72	5,51724138				

3. Etude de la trajectoire des deux trains d'onde :

Compléter le schéma des trajectoires des deux trains d'onde et faire toutes les remarques nécessaires au calcul de la profondeur à laquelle se trouve le Moho.



On notera M le point où se réfléchit le deuxième train d'onde sur le Moho, et H sa projection orthogonale sur le sol

4. Compléter la feuille de calcul pour déterminer la profondeur à laquelle se trouve le Moho.

5. **Mot mystère** : la réponse à l'énigme est le nom que porte la couche qui est séparée de la croûte terrestre par le Moho.

6. Pour aller plus loin :

Etablir une formule générale donnant l'expression de la distance MH en fonction des seules données de l'énoncé. On notera v la vitesse de l'onde, t₁ le temps d'arrivée de la première onde, t₂ le temps d'arrivée de la deuxième onde.