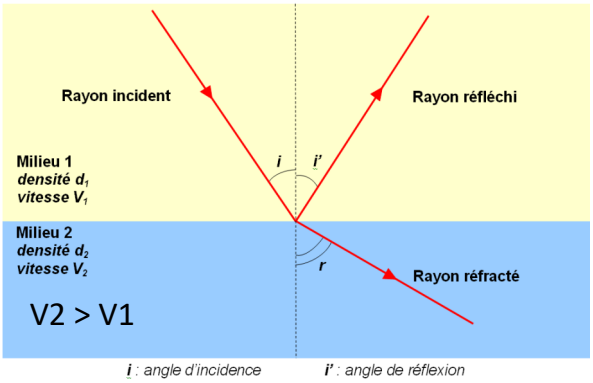
Remédiation de sciences de la Terre – Structure de la Terre

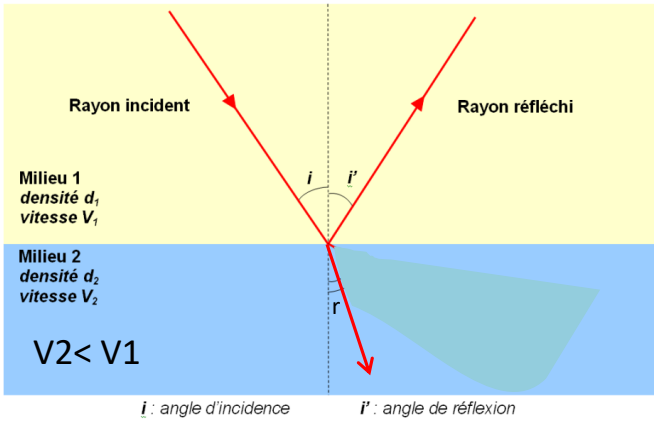
Eléments de correction

<u>Exercice n°1</u> : Utilisation des ondes réfractées pour mettre en évidence la discontinuité manteau / noyau.

1.

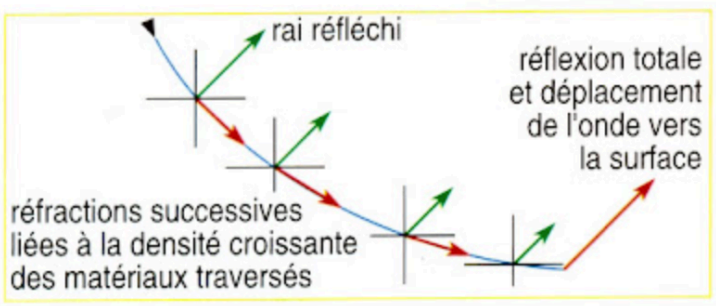
Loi de Snell-Descartes





2 et 4. Deux types d'ondes :

- <u>ondes antre 0° et 103°</u> : aucune refraction mais des trajectoires courbes : le milieu est de plus en plus dens

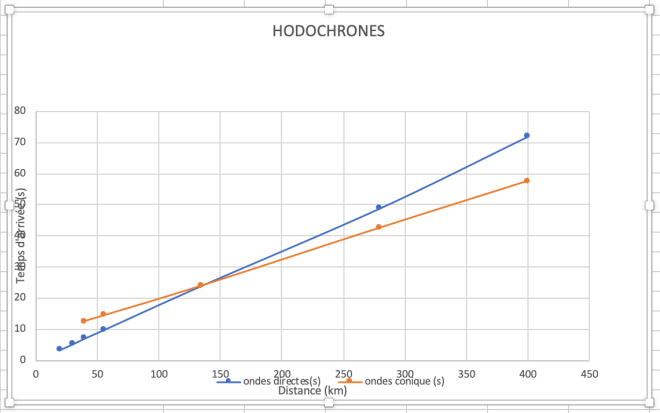


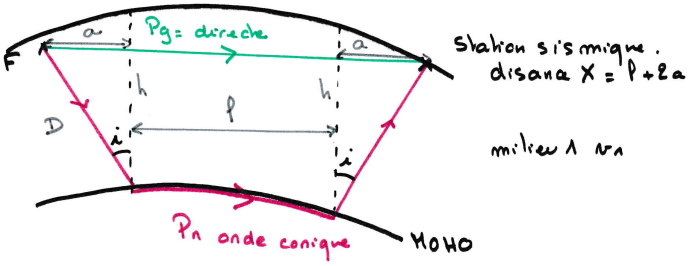
- <u>ondes au-delà de 103°</u> : on observe une réfraction dont la trajectoire indique que la vitesse est plus faible dans le second milieu : noyau plus dense mais liquide.

<u>Exercice n°2</u> : Calcul de la profondeur de la discontinuité du Moho

Distance (km)	ondes directes(s)	ondes conique (s)
20	3,5	
30	5,3	
40	7,2	12,7
56	10	14,6
135	24,1	24,1
280	49	42,7
400	72	57,7

calcul de v1	5,555555556





- Profondeur du Moho = h
- Ondes coniques Pn : $t = \frac{\text{distance}}{v} = \frac{2D}{v_1} + \frac{l}{v_2}$ (1)

  avec $l = X - 2a$
- Calcul de v_2 et v_1 :
  - v_1 : on utilise les ondes directes : $v_1 = 400/72 = 5,5 \text{ km.s}^{-1}$
  - v_2 : on utilise les hodochrones et (1)

$$\begin{cases} 24,1 = \frac{2D}{v_1} + \frac{135 - 2a}{v_2} & (2) \\ 57,7 = \frac{2D}{v_1} + \frac{400 - 2a}{v_2} & (3) \end{cases}$$

$(3) - (2) \Rightarrow 33,6 = \frac{265}{v_2} \Rightarrow v_2 = 7,9 \text{ km.s}^{-1}$

- Calcul de h :

$\sin i = \frac{v_1}{v_2} = 0,65 \rightarrow i = 43,6°$

et $\sin i = \frac{a}{D} \rightarrow D = \frac{a}{\sin i}$

(2) $24,1 = \frac{2D}{v_1} + \frac{135 - 2a}{v_2} \rightarrow 24,1 = \frac{2a}{\sin i . v_1} + \frac{135 - 2a}{v_2}$

$\Rightarrow a = 23,17 \text{ km}$.

et $\tan i = \frac{a}{h} \rightarrow h = 24 \text{ km}$

Exercice n°3 : Structure de la croûte dans la région des Afars

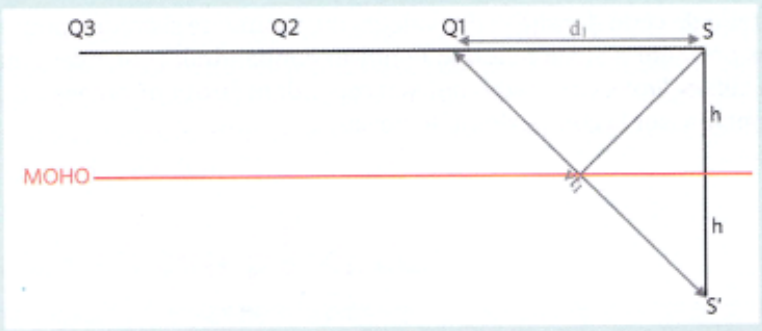
Les zones 1 à 11 étudiées sont composées de trois roches différentes selon la profondeur :
- les premiers kilomètres (partie brune de l'histogramme) sont composés probablement d'après le document 2 de sédiments consolidés, les vitesses des ondes étant comprises entre 2,2 et 4,5 $km.s^{-1}$;
- ces sédiments reposent sur des granites (partie bleue de l'histogramme), dont l'épaisseur varie du sud-ouest vers le nord-est, l'épaisseur étant de plus de 15 km dans les zones 1 à 3, alors qu'elle est inférieure à un kilomètre dans la zone 7-8 ;
- les roches sous-jacentes (partie rouge de l'histogramme) sont soit des gabbros, soit des roches métamorphiques, compte tenu des données du document 2 avec une vitesse des ondes P voisine des 7 $km.s^{-1}$. Comme la région est située en domaine continental et sous des roches granitiques, il s'agit vraisemblablement de roches métamorphiques comme des gneiss.

Toutes ces roches reposent sur de la péridotite puisque les vitesses de propagation des ondes deviennent supérieures à 8 $km.s^{-1}$ sous les roches présentées ci-dessus. Cette roche est caractéristique du manteau, l'histogramme permet donc de déterminer l'épaisseur de la croûte par lecture directe de l'épaisseur des barres de l'histogramme.

Sites	1	2-3	4-5	6	7	8	9-11	12	13	14
Épaisseur de la croûte en km	48	39	26	24	18	15	25	20	12	8

Exercice n°4 : Calcul de la profondeur du Moho dans le bassin parisien

1.



2. La distance en surface se détermine sur le document 1 en mesurant la distance SQ1 avec une règle et en utilisant l'échelle présente en bas à gauche sur le document 1.
$d_1 = 42,3$ km.

3. Notons d_1 la distance entre l'épicentre et la station d'enregistrement Q1, h l'épaisseur de la croûte, v la vitesse des ondes P et t_1 le temps mis par l'onde réfléchie pour parcourir la distance entre S et Q1.
Le triangle Q1SS' est un triangle rectangle. En utilisant le théorème de Pythagore :

$$[SS']^2 + [SQ1]^2 = [S'Q1]^2$$
$$(2h)^2 + d_1^{\,2} = (v \times t_1)^2$$
$$h = \frac{\sqrt{(v \times t_1)^2 - d_1^{\,2}}}{2}$$
$$h = 28,8 \text{ km}$$